

مراجعة ليلة الامتحان

في الكيمياء للثانوية العامة

أولاً : كيف تميز عملياً بين كل من

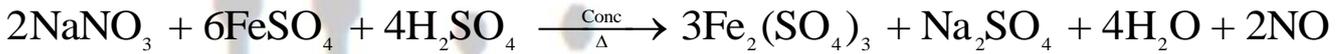
(١) أشعة المهبط ، وجسيمات ألفا :

نمرر كل منهما على صفيحة مشحونة بشحنة موجبة نجد أن جسيمات ألفا تتنافر معها وأشعة المهبط تنجذب إليها

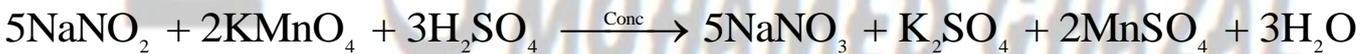
**** حل آخر :** نسقط كل منهما على لوح كبريتيد الخارصين يحدث وميض مع جسيمات ألفا فقط

(٢) نترات الصوديوم ونيترت الصوديوم :

نضيف محلول كل منهما إلى محلول مركز من كبريتات الحديد (II) حديث التحضير وقطرات من حمض الكبريتيك باحتراس على الجدار الداخلي لأنبوبة الاختبار .. إذا تكون (حلقة سمراء أو بنية) عند سطح الانفصال ، تزول بالرج أو التسخين .. كان الناتج [نترات الصوديوم] ، ولا يحدث ذلك مع نيتريت الصوديوم.

**** حل آخر :**

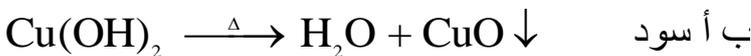
نضيف محلول كل منهما إلى محلول برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز .. إذا زال اللون البنفسجي للبرمنجنات .. كان الناتج [نيتريت الصوديوم] ، وإذا لم يزول كان الناتج نترات الصوديوم



(٣) كبريتات النحاس (II)، وكبريتات الألومنيوم، وكبريتات الحديد (II)، وكبريتات الحديد (III) :

نضيف إلى محلول كل منهم هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) .. فإذا تكون :

(أ) راسب أزرق يسود بالتسخين .. كان الناتج [كبريتات النحاس (II)]



(ب) راسب أبيض جيلاتيني يذوب في الزيادة من هيدروكسيد الصوديوم .. كان الناتج [كبريتات الألومنيوم]



(ج) راسب أبيض يتحول إلى الأبيض المخضر .. كان الناتج [كبريتات الحديد (II)]



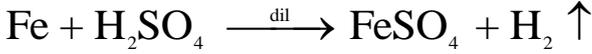
(د) راسب بني محمر .. كان الناتج [كبريتات الحديد (III)]



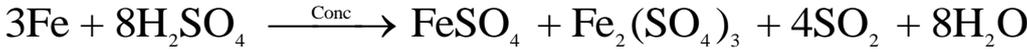
٤) حمض الكبريتيك المركز وحمض الكبريتيك المخفف :

بإضافة برادة الحديد إلى كل منهما .. فإذا تكون :

(أ) غاز الهيدروجين الذي يشتعل بفرقة .. كان الناتج [حمض الكبريتيك المخفف]



(ب) غاز عديم اللون من ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) يحول ورقة مبللة بثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة من اللون البرتقالي إلى اللون الأخضر .. كان الناتج [حمض الكبريتيك المركز]

٥) حمض النيتريك المركز وحمض النيتريك المخفف :

بإضافة برادة الحديد إلى كل منهما .. فإذا تكون :

(أ) غاز عديم اللون من أكسيد النيتريك (NO) يتحول إلى بني محمر من ثاني أكسيد النيتروجين (NO_2) عند فوهة الأنبوبة .. كان الناتج [حمض النيتريك المخفف]



(ب) لا يتأثر حمض النيتريك المركز ببرادة الحديد .. بسبب ظاهرة الخمول

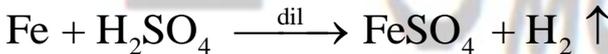
٦) حمض النيتريك المخفف وحمض الكبريتيك المخفف :

بإضافة برادة حديد إلى كل منهما .. فإذا تكون :

(أ) غاز عديم اللون من أكسيد النيتريك (NO) يتحول إلى بني محمر من ثاني أكسيد النيتروجين (NO_2) عند فوهة الأنبوبة .. كان الناتج [حمض النيتريك المخفف]



(ب) إذا تكون كبريتات الحديد (II) وصعود غاز يشتعل بفرقة .. كان الناتج [حمض الكبريتيك المخفف]

٧) أملاح كل من الليثيوم، والصوديوم، والبوتاسيوم، والسيزيوم :

بإجراء كشف اللهب الجاف .. وذلك عن طريق غمس ساق زجاجية مبللة بحمض (HCl) المركز، ثم غمسها في الملح وعند تعرضها للهب بنزن الغير مضيء .. فنجد أن :

- ❖ الليثيوم يتلون باللون القرمزي
- ❖ البوتاسيوم يتلون باللون البنفسجي الفاتح
- ❖ الصوديوم يتلون باللون الأصفر الذهبي
- ❖ السيزيوم يتلون باللون الأزرق البنفسجي

٨) الأمونيا وأكسيد النيتريك :

عند إحضار ساق زجاجية مبللة بحمض الهيدروكلوريك المركز وتقريبها من كل منهما .. يتكون مع الأمونيا (النشادر) سحب بيضاء من كلوريد الأمونيوم ، ولا يحدث أي تغير مع أكسيد النيتريك

٩) هيدروكسيد الصوديوم وكربونات الصوديوم :

بإضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى كل منهما :

(أ) يتكون مع هيدروكسيد الصوديوم محلول كلوريد الصوديوم وماء

(ب) مع كربونات الصوديوم يتكون محلول كلوريد الصوديوم وماء ويتصاعد بفوران غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يعكر ماء الجير الرائق $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \longrightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

١٠) الفينول ، وثيوسيانات الأمونيوم ، وهيدروكسيد الصوديوم:

بإضافة كلوريد الحديد (III) إلى كل منهم : (أ) مع الفينول : يتكون لون بنفسجي.

(ب) مع ثيوسيانات الأمونيوم : يتكون راسب أحمر دموي من ثيوسيانات الحديد (III)

(ج) مع هيدروكسيد الصوديوم : يتكون راسب بني محمر من هيدروكسيد الحديد (III)

١١) الميثان والإيثين والإيثانين :

بإمرار كل منهم على ماء البروم الأحمر .. نجد أن اللون يختفي من كل من الإيثين والإيثانين ولا يختفي مع الميثان .. وللتمييز بين الإيثين والإيثانين نمرر كل منهما على محلول برمنجنات البوتاسيوم في وسط قلوي (تفاعل باير) نلاحظ اختفاء اللون البنفسجي مع الإيثين ولا يختفي مع الإيثانين

١٢) البروبان العادي ، والبروبان الحلقي :

البروبان الحلقي يكون مع الهواء خليط شديد الاحتراق عن البروبان العادي

١٣) الكحول الإيثيلي (الإيثانول) وكحول بيوتيلي ثالثي (٢ - ميثيل - ٢ - بروبانول):

بإضافة برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز إلى كل منهما ..

❖ نجد أن مع الإيثانول يزول اللون البنفسجي لأنها تتأكسد

❖ لكن مع الكحول البيوتيلي الثالثي لا تتأكسد فلا يتغير اللون البنفسجي.

حل آخر : بإضافة ثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة إلى كل منهما يتحول لونها البرتقالي إلى الأخضر في الإيثانول لأنها تتأكسد ولا يتغير اللون البرتقالي مع الكحول البيوتيلي الثالثي

١٤) سائق يتعاطى الكحول وآخر لا يتعاطاه :

ينفخ السائق بالون من خلال أنبوبة بها مادة السيلكا جل المشبعة بثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز ، ثم تترك البالون ليخرج منها زفير السائق فإذا تغير لونها من البرتقالي إلى الأخضر دل ذلك على تناول السائق للكحول

١٥) الفينول وأي مركب عضوي :

بإضافة قطرات من محلول كلوريد الحديد (III) إلى كل منهما يتكون مع الفينول لون بنفسجي ، ولا يتكون مع المركب الآخر اللون البنفسجي

١٦) حمض الأسيتيك أو (أي حمض كربوكسيلي) ، وأي مادة عضوية أخرى :

(كشف الحامضية) عند إضافة الحمض إلى ملح كربونات أو بيكربونات الصوديوم يحدث فوران ويتصاعد غاز (CO_2) الذي يعكر ما الجير الرائق

حل آخر : (كشف الأسترة) بإضافة الكحول الإيثيلي إلى الحمض نشم رائحة الأستر الذكية

١٧) الأسبرين وزيت المروخ :

(كشف الحامضية) عند إضافة ملح كربونات أو بيكربونات الصوديوم إلى كل منهما .. مع الأسبرين يحدث فوران ويتصاعد غاز (CO_2) الذي يعكر ماء الجير الرائق لاحتواءه على مجموعة كربوكسيل $(-\text{COOH})$

حل آخر : إضافة محلول كلوريد الحديد (III) إلى كل منهما .. يتلون زيت المروخ بلون بنفسجي

ثانياً : اذكر دور واحد لكل من العلماء التاليين

اسم العالم	الدور الذي قام به
١ أرسطو	(١) رفض فكرة الذرة (٢) قال إن الذرة تتكون من أربعة مكونات (ماء وهواء وتراب ونار)
٢ بويل	أول من عرف العنصر "هي مادة نقية بسيطة لا يمكن تحليلها الى ما هو أبسط منها بالطرق الكيميائية المعروفة"
٣ دالتون	وضع أول نظرية لتكوين الذرة ، ومن فروضها : (١) المادة تتكون من دقائق صغيرة تسمى الذرات (٢) كل عنصر يتكون من ذرات مصمتة متناهية الصغر (٣) ذرات العنصر الواحد متشابهة (٤) تختلف الذرات من عنصر لآخر
٤ طومسون	(١) افترض أن "الذرة عبارة عن كرة متجانسة من الكهرباء الموجبة مغمور بداخلها عدد من الإلكترونات السالبة تكفي لجعلها متعادلة كهربياً" (٢) أطلق على أشعة المهبط اسم الإلكترون
٥ رذرفورد	أول من وضع تصور لبنية الذرة على أساس تجريبي .. ومن فروضه (١) الذرة معظمها فراغ وتشبه المجموعة الشمسية (٢) النواة مصمتة وموجبة الشحنة وتشغل حيز صغير (٣) الإلكترونات كتلتها صغيرة بالنسبة للنواة وسريعة جداً
٦ جيجر - ماريسدن	أجريا تجربة رذرفورد الشهيرة (غُلالة الذهب)
٧ بور	(١) طور نموذج رذرفورد للتركيب الذري (٢) وفق بين رذرفورد وماكسويل (٣) فسر الطيف الذري للهيدروجين تفسيراً صحيحاً (٤) أول من أدخل فكرة الكم أو الكوانتم
٨ ماكسويل	افترض أن الذرة مصمتة وذلك عند دوران الإلكترونات حول النواة فإنها في حالة إشعاع مستمر فتفقد جزء من طاقتها في صورة إشعاع بحيث تتخذ مساراً حلزونياً لتسقط في النواة وبالتالي الذرة مصمتة وفقاً لمفهومه
٩ دي براولي	صاحب نظرية الطبيعة المزدوجة للإلكترون الذي قال فيها : "إن الإلكترون جسيم مادي وله خواص موجية تسمى بالموجات المادية وهي تختلف عن الموجات الكهرومغناطيسية في أن سرعتها لا تساوي سرعة الضوء ولا تنفصل عن الجسم المتحرك"
١٠ هايزنبرج	توصل باستخدام ميكانيكا الكم إلى مبدأ (عدم التأكد) وينص على : "يستحيل عملياً تحديد مكان وسرعة الإلكترون في نفس الوقت ولكن التحديث بلغة الاحتمالات هو الأقرب للصواب"
١١ شرودنجر	تمكن من إيجاد المعادلة الموجية التي يمكن تطبيقها على حركة الإلكترون .. والتي يمكن بحلها (١) إيجاد مستويات الطاقة المسموح بها. (٢) تحديد المناطق من الفراغ حول النواة التي يزداد فيها احتمال تواجد إلكترون.

١٢	سمر فيلد	اكتشف أن الطيف الخطي الواحد عبارة عن عدة خطوط طيفية دقيقة .. تمثل انتقال الإلكترونات بين مستويات طاقة متقاربة (المستويات الفرعية)
١٣	هوند	وضع قاعدة هوند .. التي تنص على : "لا يحدث ازدواج بين الكترونين في مستوى فرعي معين إلا بعد أن تشغل أوربيتالاته فرادى أولاً"
١٤	كوسل ولويس	اشتركا في وضع نظرية الثمانيات (النظرية الإلكترونية للتكافؤ) وتنص على "بخلاف الهيدروجين والليثيوم والبيريليوم تميل جميع الذرات للتركيب الثماني لأقرب غاز خامل"
١٥	ديفي	تمكن من تحضير فلزي الصوديوم البوتاسيوم بالتحليل الكهربائي لمصاهير هاليداتهما
١٦	سولفاي	تمكن من تحضير كربونات الصوديوم في الصناعة
١٧	هابر	تمكن من تحضير النشادر (الأمونيا) صناعياً من عنصريه النيتروجين والهيدروجين
١٨	جاي لوساك	وضع قانون جاي لوساك الذي ينص على : "حجوم الغازات الداخلة في التفاعل والناجئة منه تكون بنسب محددة"
١٩	أفوجادرو	(١) حدد أن المول من أي مادة يحتوي على عدد من الجزيئات يساوي $6,02 \times 10^{23}$ (٢) وضع قانون أفوجادرو الذي يحدد العلاقة بين حجوم الغازات وما تحتويه من جزيئات (٣) حدد أن المول يشغل حجماً مقداره $22,4$ لتر في معدل الضغط ودرجة الحرارة
٢٠	جولد برج وفاج	وضعا قانون فعل الكتلة .. الذي يعبر عن سرعة التفاعل الكيميائي وتركيز المواد المتفاعلة .. وينص على "عند ثبوت درجة الحرارة تتناسب سرعة التفاعل الكيميائي طردياً مع حاصل ضرب التركيزات الجزيئية لمواد التفاعل كل مرفوع لأس يساوي عدد الجزيئات أو الأيونات في معادلة التفاعل موزونة"
٢١	أستفالد	تمكن من إيجاد العلاقة العكسية بين درجة تأين المحاليل الإلكترونية الضعيفة (α) ودرجة تخفيفها (تركيزها) (C)
٢٢	لوشاتيليه	وضع قاعدة لوشاتيليه التي تصف تأثير العوامل المختلفة (التركيز والضغط ودرجة الحرارة) على الأنظمة المتزنة
٢٣	جلفاني	ينسب إلى اسمه نوع من أنواع الخلايا الكهربائية التي يمكن الحصول منها على تيار كهربائي من التفاعلات الكيميائية نتيجة حدوث تفاعل أكسدة - اختزال تلقائي
٢٤	فاراداي	استنبط العلاقة بين كمية الكهرباء التي يتم إمرارها في المحلول الإلكتروني وكمية المادة التي يتم تحريرها عند الأقطاب ، ولخص هذه العلاقة في قانونين باسمه
٢٥	برزيليوس	(١) قسم العناصر إلى فلزات ولا فلزات (٢) صاحب نظرية القوى الحيوية (٣) قسم المركبات إلى : (أ) عضوية (من أصل نباتي أو حيواني) (ب) غير العضوية (من أصل معدني)
٢٦	فوهرلر	حطم نظرية القوى الحيوية عندما تمكن من تحضير اليوريا أو البولينا من تسخين محلول مائي لمركبين غير عضويين هما كلوريد الأمونيوم وسيانات الفضة

صاحب قاعدة ماركونيكوف التي تنص على " عند اضافة متفاعل غير متماثل الى الكين غير متماثل فان الجزء الموجب من المتفاعل يضاف الى ذرة الكربون الحاملة لعدد أكبر من ذرات الهيدروجين ، والجزء السالب يضاف لذرة الكربون الحاملة لعدد أقل من ذرات الهيدروجين "	ماركونيكوف	٢٧
(١) تمكن من تحضير الإيثيلين جليكول من الإيثين (٢) الكشف عن الرابطة المزدوجة في الإيثين بإمرار غاز الإيثين على برمنجنات البوتاسيوم في وسط قلوي	باير	٢٨
توصل إلى التركيب السداسي الحلقي للبنزين	كيكولي	٢٩
تمكن من تحضير الطولوين من البنزين بتفاعله مع هاليد الميثيل في وجود كلوريد الألومنيوم اللامائي	فريدل - كرافت	٣٠

ثالثاً : اذكر استخدام واحد لكل من :

المادة	وظيفتها
١ البوتاسيوم أو السيزيوم	تستخدم في الخلايا الكهروضوئية
٢ سوبر أكسيد البوتاسيوم	تنقية جو الغواصات والطائرات من غاز CO ₂
٣ نترات البوتاسيوم	تستخدم في صناعة البارود
٤ هيدروكسيد الصوديوم (الصودا الكاوية)	(١) يدخل في صناعة كل من : (الصابون - الحرير الصناعي - الورق) (٢) يستخدم في تنقية البترول من الشوائب الحامضية (٣) يستخدم في الكشف عن بعض الكاتيونات مثل (Fe ⁺³ , Fe ⁺² , Al ⁺³ , Cu ⁺²)
٥ كربونات الصوديوم المائية (صودا الغسيل)	(١) تدخل في صناعة : الزجاج - الورق - النسيج (٢) تستخدم في إزالة عسر الماء
٦ غاز النيتروجين	(١) عنصر هام في تركيب البروتين (٢) صناعة كل من : الأمونيا، وحمض النيتريك، والأسمدة الأزوتية
٧ الفوسفور	في صناعة كل من : أعواد الثقاب - الأسمدة الفوسفاتية - الألعاب النارية والقنابل الحارقة - سبيكة البرونز فوسفور (نحاس + قصدير + فوسفور) لدفع السفن - سم الفئران
٨ الأنتيمون	(١) صناعة سبيكة الأنتيمون والرصاص التي تستخدم في المراكم (٢) صبغة كبريتيد الأنتيمون الصفراء
٩ البرموت	يستخدم مع (الرصاص، والكاديوم، والقصدير) في صناعة الفيوزات أو المنصهرات لانخفاض درجة انصهارها
١٠ الأمونيا (النشادر)	يعمل كمادة أولية في صناعة معظم الأسمدة النيتروجينية مثل (كبريتات الأمونيوم [سلفات النشادر] - نترات الأمونيوم - فوسفات الأمونيوم - سائل الأمونيا اللامائي [النشادر المسال] أو [سماد المستقبل النيتروجيني] - اليوريا
١١ سيناميد الكالسيوم	سماد زراعي

المعمل في الكيمياء للثانوية العامة		مراجعة ليلة الامتحان
١٢	تجربة النافورة	لإثبات أن غاز النشادر شديد الذوبان في الماء ومحلوله قاعدي
١٣	حمض النيتريك	(١) عامل مؤكسد قوي (٢) صناعة سماد نيترات الأمونيوم
١٤	تجربة الحلقة السمراء	للكشف عن أنيون النترات
١٥	تجربة كشف الذهب	للكشف عن بعض الكاتيونات في أملاحها مثل (الليثيوم - الصوديوم - البوتاسيوم - السيزيوم)
١٦	التيتانيوم (Ti)	(١) صناعة الصواريخ والطائرات الأسرع من الصوت (٢) تستخدم مركباته كعوامل حفز في تحويل الإيثيلين إلى بولي إيثيلين
١٧	الفاناديوم (V)	(١) صناعة الصلب (٢) يدخل في تركيب (V ₂ O ₅) الذي يُستخدم كعامل حفاز في تحضير حمض الكبريتيك
١٨	الكروم (Cr)	(١) في صناعة سبائك : (أ) الصلب المقاوم للصدأ (ب) النيكل - كروم (النيكروم) التي تستخدم في ملفات التسخين كالتالي في المكواة والدفائيات الكهربائية (٢) طلاء المعادن
١٩	المنجنيز (Mn)	(١) يستخدم في صناعة الصلب لمنع تكوين فقاعات غازية عند تبريده وتصلبه (٢) من مركباته (أ) ثاني أكسيد المنجنيز (MnO ₂) : عامل مؤكسد في صناعة العمود الجاف (ب) برمنجنات البوتاسيوم (KmnO ₄) : وهي مادة مؤكسدة ومطهرة
٢٠	النيكل (Ni)	(١) مقاوم للصدأ (٢) صناعة السبائك (٣) النيكل المجزأ : عامل حفاز في هدرجة الزيوت (تحضير المسلى الصناعي) (٤) ملفات النيكل كروم (النيكروم) (٥) تصنع منه أوعية لحفظ الأحماض والقلويات وفلوريد الهيدروجين المُسال
٢١	الكوبلت (Co)	(١) ضروري لإتمام بعض العمليات الحيوية في الجسم (٢) يدخل في تركيب فيتامين (ب١٢) (٣) يدخل في تركيب العديد من السبائك (٤) استخدمت مركباته في تلوين الزجاج (٥) كلوريد الكوبلت (II) المائي : يدخل في الحبر السري (٦) كلوريد الكوبلت (II) اللامائي : يدخل في التنبؤات الجوية
٢٢	النحاس (Cu)	(١) صناعة الأسلاك الكهربائية لأنه موصل جيد للكهرباء (٢) العملات المعدنية (٣) البرونز
٢٣	البلاتين الغروي المرسب على الأسبستوس	يستخدم كعامل حفاز في صناعة الكثير من المركبات ، مثل : حمض الكبريتيك ، والنشادر
٢٤	الفرن العالي وفرن مدركس	صناعة الحديد وذلك باختزال أكسيد الحديد (III) [الهيماتيت]
٢٥	فحم الكوك في الفرن العالي	يتم حرقه بواسطة تيار هواء ساخن وذلك لتحويله إلى العامل المختزل (CO) والحرارة المتولدة تعمل على رفع درجة حرارة الفرن
٢٦	الحجر الجيري في الفرن العالي	نحصل منه على أكسيد الكالسيوم (CaO) الذي يتخلص من الشوائب في صورة خبث

٢٧	الخبث	(١) داخل الفرن : يطفو فوق سطح الحديد فيحميه من التأكسد بفعل تيار الهواء الساخن (٢) خارج الفرن : في صناعة الأسمنت - رصف الطرق - الطوب الحراري
٢٨	الغاز المائي (CO+H ₂)	العامل المختزل الذي يحول الهيماتيت إلى حديد أسفنجي في فرن مدركس
٢٩	المحول الأكسجيني	صناعة الحديد الصلب
٣٠	بطانة الدولوميت	تتفكك إلى (CaO+MgO) التي تتحد مع الأكاسيد الحامضية الناتجة من الشوائب لتكوين الخبث
٣١	الأكسجين في المحول الأكسجيني	أكسدة الشوائب ويدفع بشدة ليتقعر سطح الحديد المنصهر فتزداد المساحة المعرضة للتفاعل
٣٢	سبيكة الفرومنجنيز	منع تكون فقاعات غازية في الصلب
٣٣	التحميص	تسخين خام الحديد بشدة في الهواء للتجفيف والتخلص من الرطوبة ورفع نسبة الحديد في الخام
٣٤	التبييد	تجميع حبيبات خام الحديد الناعمة في أحجام أكبر تناسب عملية الاختزال
٣٥	المعايرة	تعيين تركيز حجم معلوم بإضافة مادة أخرى إليها معلومة الحجم والتركيز حتى تمام التفاعل
٣٦	الأدلة	مواد كيميائية يتغير لونها بتغير وسط التفاعل وتستخدم للتعرف على نقطة تمام التفاعل
٣٧	العوامل الحفازة	تقليل طاقة التنشيط للتفاعل للإسراع من التفاعلات الكيميائية وهو ما تصبو إليه الصناعة مثل صناعة (الأسمدة - البتروكيماويات - الأغذية)
٣٨	المحولات الحفزية في شكمانات السيارات	تحويل الغازات الملوثة للجو من غازات ضارة إلى نواتج أقل ضرر وأكثر أماناً
٣٩	الضوء في إتمام بعض التفاعلات	(١) يساعد في عملية البناء الضوئي حيث يقوم الكلوروفيل في النبات بامتصاص الضوء لتكوين الكربوهيدرات والأكسجين (٢) في أفلام التصوير التي تحتوي على بروميد الفضة في طبقة جيلاتينية حيث يعمل الضوء على اكتساب أيون الفضة للإلكترون ليترسب على هيئة فضة
٤٠	القنطرة الملحجية في الخلية الجلفانية	(١) معادلة الشحنات الموجبة والسالبة في محلولي نصفي الخلية (٢) تمنع الاتصال المباشر بين محلولي نصفي الخلية (٣) تمنع تكون فرق جهد بين محلولي نصفي الخلية
٤١	قطب الهيدروجين القياسي	قياس جهد أي قطب مجهول .. حيث أن جهدها يساوي صفر
٤٢	شريحة البلاتين في قطب الهيدروجين	يتجمع عليها الهيدروجين ، حيث يصعب تكوين قطب هيدروجين في درجة الحرارة العادية
٤٣	دينامو السيارة	شحن بطارية السيارة باستمرار

٤٤	الهيدروميتر	(١) قياس كثافة السوائل (٢) للتعرف على أن بطارية السيارة مشحونة من عدمه و تبلغ كثافته وقت الشحن من ١,٢٨ إلى ١,٣ جم/سم ^٣ وفي عدم الشحن تكون أقل من ١,٢ جم/سم ^٣
٤٥	الطلاء بالكهربية	(١) حماية المعادن من التآكل (٢) إكسابه مظهراً جمالياً ولامعاً (٣) رفع قيمة المعدن اقتصادياً عند طلاؤه بمعدن نفيس
٤٦	البوكسيت	يستخلص منه الألمونيوم بالتحليل الكهربى
٤٧	الكربوليت والفلورسبار	مذيب للبوكسيت ويخفض درجة انصهاره
٤٨	أملاح فلوريدات كل من (Ca,Na,Al)	خفض درجة انصهار البوكسيت وتقليل كثافته
٤٩	تنقية النحاس من الشوائب	للحصول على نحاس نقي بنسبة ٩٥,٩٩% ليستخدم في صناعة الأسلاك الكهربائية
٥٠	الرمز الاصطلاحي	معرفة العامل المؤكسد والعامل المختزل في الخلية الجلفانية
٥١	عمود الكربون في العمود الجاف	كموصل في الكاثود
٥٢	الميثان	(١) يستخدم وقود نظيف في المنازل (٢) تحضير الغاز الطبيعي (٣) تحضير أسود الكربون (٤) تحضير الغاز المائى
٥٣	(البروبان + البيوتان)	يعبأ في أسطوانات كوقود غازي (البوتاجاز)
٥٤	الجازولين أو الكيروسين	وقود هيدروكربوني سائل يستخدم في حفظ الفلزات النشيطة مثل الصوديوم
٥٥	الكلوروفورم	(١) مذيب عضوي (٢) كان يستخدم كمخدر في الماضي
٥٦	الهالوثان	يستخدم كمخدر أكثر أمناً من الكلوروفورم
٥٧	١,١,١ - ثلاثي كلورو إيثان	يستخدم في التنظيف الجاف
٥٨	الفرينونات	(١) أجهزة التكييف والثلاجات (٢) مواد دافعة للسوائل والروائح (٣) تنظيف الأجهزة الإلكترونية
٥٩	أسود الكربون (الكربون المجزأ)	(١) صناعة إطارات السيارات (٢) صبغة سوداء في الأحبار والورنيش والبويات
٦٠	الغاز المائى	(١) عامل مختزل في فرن مدركس (٢) وقود نظيف
٦١	أكسيد النحاس	الكشف عن عنصرى الكربون والهيدروجين في المركبات العضوية
٦٢	الجير الصودي في تحضير الميثان والبنزين	يحتوي على الصودا الكاوية (NaOH)، والجير الحى (CaO) الذى يساعد على خفض درجة انصهار الخليط
٦٣	البولى إيثيلين	صناعة كل من : (الرقائق والأكياس البلاستيكية - الزجاجات البلاستيك - الخرطوم)
٦٤	البولى بروبيلين (P.P)	صناعة كل من : (السجاد - المفارش - الشكائر البلاستيك - المعلبات)

صناعة كل من : (مواسير الصرف الصحي – الأنابيب البلاستيك – الخرطوم – الأحذية – الأرضيات – عوازل الأسلاك الكهربائية – الزجاجات – جراكن الزيوت)	٦٥	بولي فينيل كلوريد (P.V.C)
صناعة كل من : (تبطين أواني الطهي – الخيوط الجراحية)	٦٦	التفلون
يستخدم كمبيد حشري	٦٧	الجامكسان
يستخدم كمبيد حشري	٦٨	د.د.ت (D.D.T)
صناعة كل من : (المواد العازلة للحرائق – المواد اللاصقة – الدهانات – البلاستيك – الأحبار – المبيدات الحشرية)	٦٩	مركبات عديد كلورو ثنائي الفينيل (P.C.B)
تستخدم كمادة متفجرة	٧٠	T.N.T
صناعة المنظفات الصناعية .. وذلك بتحويلها على الملح الصوديومي لها	٧١	ألكيل حمض البنزين سلفونيك
تستخدم كمواد بادئة للتفاعل	٧٢	فوق الأكاسيد في تحضير البولي إيثيلين
للتخلص من شوائب الفوسفين PH_3 ، وكبريتيد الهيدروجين H_2S الموجودة في كربيد الكالسيوم	٧٣	كبريتات النحاس الذائبة في حمض الكبريتيك في تحضير الإيثانين
تحضير الكحول الإيثيلي في الصناعة	٧٤	المولاس
(١) تحضير البولي إيثيلين (٢) تحضير الإيثانول	٧٥	الإيثين
(١) مادة مؤكسدة (٢) للكشف عن تعاطي السائقين للكحول	٧٦	ثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة
(١) مذيب عضوي للزيوت والدهون (٢) صناعة الأدوية والطلاء والورنيش (٣) مادة مطهرة في تعقيم الفم والأسنان (٤) صناعة المشروبات الكحولية (٥) وقود للسيارات بعد خلطه مع الجازولين (٦) صناعة الكحول المحول (السبرتو الأحمر) (٧) في صناعة الترمومترات لقياس درجات الحرارة المنخفضة	٧٧	الكحول الإيثيلي (الإيثانول)
(١) مادة مانعة لتجمد الماء في مبردات السيارات في المناطق الباردة (٢) بسبب لزوجته يستخدم في أحبار الأقلام الجافة والطباعة وسوائل الفرامل الهيدروليكية (٣) تحضير بولي إيثيلين جليكول الذي يحضر (ألياف الذاكرة – أفلام التصوير – أشرطة التسجيل)	٧٨	الإيثيلين جليكول

(١) مادة مرطبة للجلد في مستحضرات التجميل والكريمات (٢) صناعة النسيج لإكسابه المرونة والنعومة (٣) تحضير مفرقات النيترو جليسرين (٤) تحضير النيترو جليسرين ويستخدم في توسيع الشرايين لعلاج الأزمات القلبية	الجليسرول	٧٩
مادة أولية في تحضير : (البوليمرات - الأصباغ - المطهرات - الأسبرين - حمض البكريك)	الفينول (حمض الكربونيك)	٨٠
(١) مادة متفجرة (٢) مادة مطهرة لعلاج الحروق	حمض البكريك	٨١
(١) الأدوات الكهربائية (٢) طفايات السجائر	البالكليت	٨٢
صناعة كل من : (الصبغات - المبيدات الحشرية - العطور - العقاقير - البلاستيك)	حمض الفورميك	٨٣
(١) صناعة كل من : (الحرير الصناعي - الصبغات - المبيدات الحشرية - الإضافات الغذائية) (٢) المحلول المخفف منه (٤%) يستخدم في المنازل في صورة خل	حمض الأسيتيك	٨٤
(١) عندما يكون تركيزه (١,٠%) يستخدم كمادة حافظة في الأغذية المحفوظة (٢) تحضير البنزين في المعمل	بنزوات الصوديوم	٨٥
(١) يمنع نمو البكتريا على الأغذية لأنه يقلل من الرقم الهيدروجيني (٢) يحافظ على لون وطعم الفاكهة المجمدة	حمض السيتريك	٨٦
يتولد في الجسم نتيجة للمجهود الشاق ويسبب تقلصات في العضلات	حمض اللاكتيك	٨٧
يحتاجه الجسم بكميات قليلة، ولكن نقصه يؤدي إلى مرض الأسقربوط	حمض الأسكوربيك	٨٨
(١) حماية الجلد من أشعة الشمس (٢) تحضير عقاقير (الأسبرين - زيت المروخ)	حمض الساليسيلك	٨٩
مونيمرات في تحضير البروتينات	الأحماض الأمينية	٩٠
(١) مكسبات للطعم والرائحة (٢) عقاقير طبية (الأسبرين - زيت المروخ) (٣) بوليمرات مثل الداكرون (٤) زيوت ودهون تستخدم في صناعة الصابون	الأسترات	٩١
(١) أنابيب لاستبدال الشرايين التالفة (٢) صمامات القلب الصناعية	الداكرون	٩٢
دهان موضعي لعلاج الآلام الروماتيزمية	زيت المروخ	٩٣
(١) تخفيف آلام الصداع وخفض درجة الحرارة (٢) يقلل من تجلط الدم، ويمنع حدوث الأزمات القلبية	الأسبرين	٩٤
يمتص الماء ويمنع حدوث التفاعل العكسي	حمض الكبريتيك في تفاعل الأسترة والنيترة	٩٥
تحضير غاز الميثان في المعمل	أسيئات الصوديوم	٩٦

رابعاً : المصطلحات العلمية

التعريف	المصطلح العلمي	
الباب الأول : بنية الذرة :		
مادة نقية بسيطة لا يمكن تحليلها إلى ما هو أبسط منها بالطرق الكيميائية المعروفة	العنصر	١
الذرة عبارة عن كرة متجانسة من الكهرباء الموجبة مطمور بداخلها عدد من الإلكترونات السالبة تكفي لجعلها متعادلة كهربياً	ذرة طومسون	٢
مقدار الطاقة المكتسبة أو المنطلقة عندما ينتقل إلكترون من مستوى طاقة إلى مستوى طاقة آخر	الكم (الكوانتم)	٣
لا بد للإلكترونات أن تملأ مستويات الطاقة الفرعية ذات الطاقة المنخفضة أولاً ثم المستويات الفرعية ذات الطاقة الأعلى	مبدأ البناء التصاعدي	٤
لا يحدث ازدواج بين إلكترونين في مستوى فرعي معين إلا بعد أن تشغل أوربيتالاته فرادى أولاً	قاعدة هوند	٥
سيل من الأشعة غير المنظورة تنبعث من مهبط أنيوبة أشعة الكاثود تحت ظروف خاصة من الضغط وفرق الجهد	أشعة المهبط (الكاثود)	٦
عدد يحدد الأوربيتالات وأشكالها الفراغية في المستوى الفرعي	عدد الكم المغناطيسي	٧
يستحيل عملياً تحديد مكان وسرعة الإلكترون في نفس الوقت معاً وبدقة	مبدأ عدم التأكد	٨
الإلكترون جسيم مادي له خواص موجية تسمى بالموجات المادية	الطبيعة المزدوجة للإلكترون	٩
احتمال تواجد الإلكترون في منطقة ما من الفراغ حول النواة.	الأوربيتال	١٠
المنطقة من الفراغ حول النواة التي يزيد فيها احتمال تواجد الإلكترون في كل الاتجاهات والابعاد	السحابة الإلكترونية	١١
عدد البروتونات الموجبة الموجودة في نواة الذرة أو عدد الإلكترونات السالبة التي تدور حول الذرة	العدد الذري	١٢
ذرة أكتسبت كماً من الطاقة بالتسخين أو التفريغ الكهربى فأدت لانتقال إلكترون أو أكثر من مستوى طاقة إلى مستوى طاقة أعلى	الذرة المثارة	١٣
أعداد تحدد أحجام الحيز من الفراغ الذي يكون احتمال تواجد الإلكترون فيه أكبر ما يمكن	أعداد الكم	١٤
عدد سبق أن استخدمه (بور) في تفسير طيف ذرة الهيدروجين ويرمز له بالرمز (n)	عدد الكم الرئيسي	١٥
عدد يحدد حركة الإلكترون حول محوره	عدد الكم المغزلي	١٦

الباب الثاني : الجدول الدوري وتصنيف العناصر :

هي المسافة بين نواتي ذرتين متحدتين	طول الرابطة	١٧
نصف المسافة بين مركزي ذرتين متماثلتين في جزيء ثنائي الذرة	نصف قطر الذرة التساهمي	١٨
مقدار الطاقة اللازمة لإزالة أو فصل أقل الإلكترونات ارتباطاً بالذرة المفردة الغازية	جهد التأين	١٩
مقدار الطاقة المنطلقة عندما تكتسب الذرة المفردة الغازية إلكترونًا	الميل الإلكتروني	٢٠
قدرة الذرة المرتبطة على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية	السالبية الكهربائية	٢١
أكاسيد تتفاعل مع الأحماض وكأنها أكاسيد قاعدية ومع القلويات وكأنها أكاسيد حامضية وتعطي في الحالتين ملح وماء	الأكاسيد المترددة	٢٢
عدد يمثل الشحنة الكهربائية (الموجبة أو السالبة) التي تبدو على الأيون أو الذرة في المركب سواء كان المركب أيونياً أو تساهمياً	عدد التأكسد	٢٣
* عناصر تتميز بأحجامها الذرية الكبيرة وجودة التوصيل للكهرباء * عناصر تتميز بصغر نصف قطر أيونها عن نصف قطر ذرتها * العناصر التي يحتوي غلاف تكافؤها على أقل من نصف سعته بالإلكترونات	الفلزات	٢٤
* عناصر تتميز بأحجامها الذرية الصغيرة ورديئة التوصيل للكهرباء * عناصر تتميز بكبر نصف قطر أيونها عن نصف قطر ذرتها * العناصر التي يحتوي غلاف تكافؤها على أكثر من نصف سعته بالإلكترونات	اللافلزات	٢٥
عناصر لها مظهر الفلزات ومعظم خواص اللافلزات	أشباه الفلزات	٢٦
* عناصر الفنتين s, p عدا العناصر الخاملة * عناصر لها التوزيع الخارجي $ns^{1 \rightarrow 2}, np^{1 \rightarrow 5}$ وتميل إلى الوصول للتركيب العام ns^2, np^6 لمستوياتها الخارجية وذلك باكتساب الإلكترونات أو المشاركة	العناصر المثلثة	٢٧
عملية تفقد فيها الذرة أو الأيون الإلكترونات وتؤدي لزيادة الشحنة الموجبة أو نقص الشحنة السالبة	الأكسدة	٢٨
عملية تكتسب فيها الذرة أو الأيون الإلكترونات وتؤدي لزيادة الشحنة السالبة أو نقص الشحنة الموجبة	الاختزال	٢٩
عناصر ينتهي توزيعها الإلكتروني بـ ns^2, np^6	العناصر الخاملة	٣٠
عناصر ينتهي توزيعها الإلكتروني بـ ns^2, np^5	الهالوجينات	٣١
* عناصر ينتهي توزيعها الإلكتروني بـ $ns^2, (n-1)d^{1 \rightarrow 10}$ * عناصر يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي $nd^{1 \rightarrow 10}$	العناصر الانتقالية الرئيسية	٣٢
عناصر يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي (f) بالإلكترونات	العناصر الانتقالية الداخية	٣٣
عناصر يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي (4f) بالإلكترونات	اللاثانيدات	٣٤

المعمل في الكيمياء للثانوية العامة		مراجعة ليلة الامتحان
٣٥	الأكتينيديات	عناصر يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي (5f) بالإلكترونات
٣٦	جهد التأين الثاني	مقدار الطاقة اللازمة لإزالة إلكترون من أيون يحمل شحنة موجبة M^+
٣٧	الجدول الدوري	جدول رتبته فيه العناصر تصاعدياً حسب الزيادة في العدد الذري
٣٨	إلكترونات التكافؤ	إلكترونات الغلاف الخارجي للذرة وغالباً ما تدخل في تكوين الروابط
الباب الثالث : الاتحاد الكيميائي :		
٣٩	التفاعل الكيميائي	كسر الروابط بين ذرات جزيئات المواد المتفاعلة، وتكوين روابط جديدة بين ذرات جزيئات المواد الناتجة من التفاعل
٤٠	الرابطة الأيونية	هي رابطة تنشأ بين عنصر فلزي وعنصر لا فلزي فارق السالبية الكهربية بينهما أكبر من ١,٧
٤١	الرابطة التساهمية النقية	هي رابطة تنشأ بين ذرتين الفرق في السالبية الكهربية بينهما يساوي صفر
٤٢	الرابطة التساهمية القطبية	هي رابطة تنشأ بين ذرتين فرق السالبية الكهربية بينهما أقل من ١,٧
٤٣	نظرية الثمانيات (الإلكترونية للتكافؤ)	تميل جميع العناصر ما عدا الهيدروجين والليثيوم والبيريليوم إلى الوصول للتركيب الثماني لأقرب غاز خامل
٤٤	نظرية رابطة التكافؤ	تكوين الرابطة التساهمية عن طريق تداخل أوربيتال ذري لأحد الذرات به إلكترون مفرد مع أوربيتال ذري لذرة أخرى به إلكترون مفرد
٤٥	الرابطة سيجما (σ)	* رابطة تنشأ من تداخل الأوربيتالات الذرية مع بعضها بالرأس على خط واحد * رابطة تنشأ من تداخل الأوربيتال sp مع أوربيتال sp بين ذرتين كربون
٤٦	الرابطة باي (π)	رابطة تنشأ من تداخل الأوربيتالات الذرية مع بعضها بالجانب
٤٧	الرابطة التناسقية	رابطة تنشأ بين ذرة مانحة تحمل زوج أو أكثر من أزواج الإلكترونات الحرة، وذرة مستقبلة بها أوربيتال فارغ أو أكثر
٤٨	الرابطة الهيدروجينية	رابطة تنشأ نتيجة للتجاذب الكهربائي بين ذرة هيدروجين في جزئ قطبي، وذرة سالبيتها الكهربية مرتفعة في جزئ آخر
٤٩	الرابطة الفلزية	رابطة تنشأ من سحابة إلكترونات التكافؤ الحرة المحيطة بأيونات الفلز الموجبة في الشبكة البلورية له، والتي تقلل من قوى التنافر بينها
٥٠	أيون الهيدرونيوم	أيون يتكون عند ارتباط أيون الهيدروجين الموجب بجزء الماء
٥١	التهجين sp	نوع التهجين الناشئ من تداخل محوري لأوربيتال ذري (s) مع أوربيتال ذري (p) لنفس الذرة
٥٢	التهجين sp^2	نوع التهجين الناشئ من تداخل محوري لأوربيتال ذري (s) مع أوربيتالين ذريين (p) لنفس الذرة
٥٣	التهجين sp^3	نوع التهجين الناشئ من تداخل محوري لأوربيتال ذري (s) مع ثلاثة أوربيتالات ذرية (p) لنفس الذرة

المعمل في الكيمياء للثانوية العامة		مراجعة ليلة الامتحان
٥٤	الرابطة التساهمية غير القطبية	رابطة تساهمية ذات كثافة إلكترونية متماثلة التوزيع
٥٥	ذرة كربون مشارة	ذرة كربون تحتوي على أربعة إلكترونات مفردة
٥٦	الأوربيتال الجزيئي	أوربيتال ينشأ من تداخل أو خلط الأوربيتالات الذرية لذرات مختلفة لجزئ (ليصبح الجزئ كوحدة واحدة)
٥٧	الرابطة الأحادية	رابطة تنشأ من مشاركة زوج من الإلكترونات بين ذرتين
٥٨	الرابطة الثنائية	رابطة تنشأ من مشاركة زوجين من الإلكترونات بين ذرتين
٥٩	الرابطة الثلاثية	رابطة تنشأ من مشاركة ثلاثة أزواج من الإلكترونات بين ذرتين
الباب الرابع : العناصر المثلثة :		
٦٠	الظاهرة الكهروضوئية	ظاهرة تحرر الإلكترونات من أسطح بعض فلزات الأقلع عند سقوط الضوء عليها
٦١	ظاهرة التأصل	وجود العنصر في عدة صور، تختلف في خواصها الفيزيائية وتتفق في خواصها الكيميائية
٦٢	سماد المستقبل النيتروجيني	هو سائل الأمونيا اللامائي، الذي يتميز بارتفاع نسبة النيتروجين فيه ٨٢%
٦٣	ظاهرة الخمول	تكوين طبقة غير مسامية من الأكسيد على سطح الفلز تمنع تفاعله مع حمض النيتريك
٦٤	طريقة هابر	طريقة تستخدم لتحضير غاز النشادر صناعياً من عنصريه
٦٥	طريقة ديفي (التحليل الكهربائي)	الطريقة المستخدمة في تحضير الصوديوم والبوتاسيوم من مركباتهما
٦٦	طريقة سولفاي	طريقة تحضير صودا الغسيل في الصناعة
٦٧	أيون الأمونيوم	أيون ينتج من اتحاد جزئ نشادر مع البروتون برابطة تناسقية
٦٨	هيدريدات الفلزات	مركبات أيونية عدد تأكسد الهيدروجين فيها (-١)
٦٩	السيريزيوم	أعلى العناصر إيجابية كهربية
٧٠	سوبر أكسيد البوتاسيوم	مركب يستخدم في تنقية الأجواء المغلقة من ثاني أكسيد الكربون
٧١	عناصر المجموعة (5A)	مجموعة العناصر التي يتراوح أعداد تأكسدها في المركبات المختلفة بين (-٣، +٥)
الباب الخامس : العناصر الانتقالية :		
٧٢	العنصر الانتقالي	العنصر الذي تكون فيه الأوربيتالات (d) ، (f) مشغولة بالإلكترونات ولكنها غير ممتلئة، سواء في الحالة الذرية أو أي حالة من حالات التأكسد
٧٣	التلييد	عملية تجميع حبيبات الخام الناعمة في أحجام أكبر تناسب عملية الاختزال
٧٤	التحميص	عملية تسخين خام الحديد بشدة في الهواء للتجفيف والتخلص من الرطوبة ورفع نسبة الحديد في الخام
٧٥	الحديد الاسفنجي	الحديد الناتج من فرن مدركس ويطرق عليه طرماً شديداً للتخلص من الشوائب

٧٦	الحديد الغفل	* الحديد الناتج من الفرن العالي ونسبة الحديد فيه ٩٥% ، ٤% كربون ، ١% شوائب * الشحنة التي يشحن بها المحول الأكسجيني
٧٧	الحديد الصلب	الحديد الناتج من المحول الأكسجيني
٧٨	السبائك الاستبدالية	سبائك تتكون من نوعين أو أكثر من الذرات لها نفس القطر، والخواص الكيميائية، والشكل البلوري
٧٩	السبائك البينية	سبائك تتكون عند ادخال عنصر في المسافات البينية لعنصر آخر
٨٠	السبائك البينفلزية	سبائك تتكون عندما تتحد العناصر المكونة لها اتحاداً كيميائياً
٨١	المواد البارامغناطيسية	مواد تتجاذب مع المجال المغناطيسي الخارجي، نتيجة وجود إلكترونات مفردة في مستوى الطاقة الفرعي (d)
٨٢	المواد الدايمغناطيسية	مواد تتنافر مع المجال المغناطيسي الخارجي، نتيجة وجود إلكترونات مزدوجة في مستوى الطاقة الفرعي (d)
٨٣	سبيكة الفرومنجنيز	سبيكة تتكون من (حديد ومنجنيز وكربون) تضاف للصلب لمنع تكون فقاعات غازية فيه
٨٤	الخبث	خليط درجة انصهره منخفضة يتكون من ألومينات وفوسفات وسليكات الكالسيوم يتكون بالفرن العالي
٨٥	الفرن العالي	الفرن الذي يستخدم أول أكسيد الكربون في اختزال خام الهيماتيت
٨٦	فرن مدركس	الفرن الذي يستخدم الغاز المائي (CO+H ₂) في اختزال خام الهيماتيت
٨٧	المحول الأكسجيني	الفرن الذي يستخدم في تحضير الحديد الصلب
الباب السادس : الحساب الكيميائي :		
٨٨	قانون جاي لوساك	حجوم الغازات الداخلة في التفاعل والناتجة من التفاعل تكون بنسب محددة
٨٩	قانون أفوجادرو	الحجوم المتساوية من الغازات تحت نفس الظروف من درجة الحرارة والضغط تحتوي على أعداد متساوية من الجزيئات
٩٠	المحول القياسي	محلول معلوم التركيز يستخدم لتعيين تركيز محلول آخر مجهول التركيز
٩١	المعايرة	عملية تحليل حجمي يتم فيها تعيين تركيز حجم معلوم من مادة بإضافة مادة أخرى إليها معلومة الحجم والتركيز حتى بلوغ نقطة تمام التفاعل
٩٢	الأدلة	هي مواد كيميائية يتغير لونها بتغير وسط التفاعل وتستخدم في التعرف على نقطة تمام التفاعل
٩٣	نقطة التعادل	النقطة التي تكون عندها كمية الحمض مكافئة تماماً لكمية القاعدة المتفاعلة معها
٩٤	التركيز المولاري	عدد مولات المادة المذابة في لتر من المحلول
٩٥	عدد أفوجادرو	عدد الذرات أو الجزيئات أو الأيونات الموجودة في مول واحد من المادة
٩٦	التحليل الكيفي	عملية تحليل كيميائي تستخدم للتعرف على مكونات المادة
٩٧	التحليل الكمي	عملية تحليل كيميائي تستخدم للتعرف على تركيز أو كمية كل المكونات

الباب السابع : الاتزان الكيميائي :

نظام ساكن على المستوى المرئي، وديناميكي على المستوى الغير مرئي	النظام المتزن	٩٨
ضغط بخار الماء الموجود في الهواء عند درجة حرارة معينة	الضغط البخاري	٩٩
أقصى ضغط لبخار الماء يمكن أن يوجد في الهواء عند درجة حرارة معينة	ضغط بخار الماء المشبع	١٠٠
هي تفاعلات تسير في الاتجاه الطردي فقط لخروج أحد النواتج من حيز التفاعل في صورة راسب أو غاز	التفاعلات التامة	١٠١
هي تفاعلات تكون المواد المتفاعلة والمواد الناتجة من التفاعل موجودة باستمرار في حيز التفاعل	التفاعلات الإنعكاسية	١٠٢
مقدار التغير في تركيز المواد المتفاعلة في وحدة الزمن	معدل التفاعل	١٠٣
مادة يلزم منها القليل لتغير معدل التفاعل الكيميائي دون أن تتغير أو تغير من وضع الاتزان	العامل الحفاز	١٠٤
تناسب سرعة التفاعل الكيميائي تناسباً طردياً مع حاصل ضرب التركيزات الجزيئية للمواد المتفاعلة (كُل مرفوع لأس يساوي عدد الجزيئات أو الأيونات في معادلة التفاعل موزونة)	قانون فعل الكتلة	١٠٥
عند حدوث تغير في أحد العوامل المؤثرة على نظام متزن مثل (التركيز، الضغط، درجة الحرارة) فإن النظام ينشط في الاتجاه الذي يقلل أو يلغي تأثير هذا التغير	قاعدة لوشاتيليه	١٠٦
الحد الأدنى من الطاقة التي يجب أن يمتلكها الجزيء لكي يتفاعل عند الاصطدام	طاقة التنشيط	١٠٧
الجزيئات التي طاقة حركتها تساوي أو تفوق طاقة التنشيط	الجزيئات المنشطة	١٠٨
لأي مركب شحيح الذوبان هو حاصل ضرب تركيز أيوناته (كُل مرفوع لأس يساوي عدد الأيونات) مقدرة بالمول / لتر، والتي تتواجد في حالة اتزان مع محلولها المشبع	حاصل الإذابة	١٠٩
هو حاصل ضرب تركيزي أيون الهيدروجين وأيون الهيدروكسيد الناتجين من تأين الماء	الحاصل الأيوني للماء	١١٠
اللوغاريتم السالب (للأساس ١٠) لتركيز أيون الهيدروجين في المحلول	الأس الهيدروجيني	١١١
عند درجة حرارة معينة يكون حاصل ضرب تركيز الأيونات مقسوماً على تركيز الجزيئات غير المتأينة للإلكتروليتات الضعيفة يساوي مقداراً ثابتاً يسمى ثابت الاتزان	قانون أستفالد	١١٢
نظام ساكن على المستوى المرئي وديناميكي على المستوى غير المرئي	النظام المتزن	١١٣
تأين يحدث في محاليل الإلكتروليتات القوية وفيه تتحول كل الجزيئات غير المتأينة إلى أيونات.	التأين التام	١١٤
تأين يحدث في محاليل الإلكتروليتات الضعيفة وفيه تتحول جزء من الجزيئات غير المتأينة إلى أيونات.	التأين الضعيف	١١٥

المعمل في الكيمياء للثانوية العامة		مراجعة ليلة الامتحان
١١٦	ثابت الاتزان (K_p)	ثابت الاتزان معبرا عنه بالضغوط الجزئية
١١٧	ثابت الاتزان (K_c)	ثابت الاتزان معبرا عنه بالتركيزات المولارية
الباب الثامن : الكيمياء الكهربائية :		
١١٨	الخلايا الجلفانية	هي نوع من الخلايا الكهربائية يمكن الحصول منها على تيار كهربى نتيجة حدوث تفاعل (أكسدة - اختزال) تلقائى
١١٩	الخلايا الأولية	خلايا جلفانية تتحول فيها الطاقة الكيميائية المخزنة إلى طاقة كهربية من خلال تفاعل (أكسدة - اختزال) تلقائى غير انعكاسى
١٢٠	الخلايا الثانوية	خلايا جلفانية تتحول فيها الطاقة الكيميائية المخزنة إلى طاقة كهربية من خلال تفاعل (أكسدة - اختزال) تلقائى انعكاسى
١٢١	الخلايا الإلكتروليتية	هي خلايا كهربية تستخدم فيها الطاقة من مصدر خارجى لإحداث تفاعل (أكسدة - اختزال) غير تلقائى الحدوث
١٢٢	قانون فاراداي الأول	تتناسب كمية المواد المتكونة أو المستهلكة عند أي قطب سواء كانت غازية أو صلبة تناسباً طردياً مع كمية الكهرباء التي تمر في المحلول الإلكتروليتي
١٢٣	قانون فاراداي الثاني	كتل المواد المختلفة المتكونة أو المستهلكة عند مرور نفس كمية الكهرباء تتناسب مع كتلتها المكافئة
١٢٤	الفراداي	كمية التيار الكهربى اللازمة لترسيب أو إذابة الكتلة المكافئة الجرامية لأي عنصر
١٢٥	الكولوم	كمية الكهرباء اللازمة لترسيب ١,١١٨ مجم فضة
١٢٦	الأمبير	كمية الكهرباء اللازمة لترسيب ١,١١٨ مجم فضة في زمن قدره واحد ثانية
١٢٧	سلسلة الجهود الكهربائية	ترتيب الجهود القياسية للعناصر ترتيباً تنازلياً بالنسبة لجهود الاختزال السالبة، وتضاعفياً بالنسبة لجهود الاختزال الموجبة
١٢٨	قطب الهيدروجين القياسى	هو القطب القياسى الذى جهده يساوى صفر
١٢٩	خلية الزئبق	خلية صغيرة الحجم شائعة الاستخدام في سماعات الأذن والساعات
الباب التاسع : الكيمياء العضوية :		
١٣٠	نظرية القوى الحيوية	تتكون المركبات العضوية داخل خلايا الكائنات الحية بواسطة قوى حيوية ولا يمكن تحضيرها في المختبرات
١٣١	الصيغة الجزيئية	صيغة تبين نوع وعدد ذرات كل عنصر في المركب فقط
١٣٢	الصيغة البنائية	صيغة تبين نوع وعدد ذرات كل عنصر في الجزيء وطريقة ارتباط الذرات مع بعضها بالروابط التساهمية
١٣٣	المشابهة الجزيئية (التشكل) [الأيزوميرزم]	ظاهرة اتفاق عدة مركبات عضوية في صيغة جزيئية واحدة واختلافها في الصيغة البنائية وبالتالي اختلافها في الخواص الكيميائية والفيزيائية

مراجعة ليلة الامتحان	المعمل في الكيمياء للثانوية العامة	
مجموعة من المركبات العضوية يجمعها قانون جزيئي عام، تتشابه في الخواص الكيميائية وتترج في الخواص الفيزيائية	السلسلة المتجانسة	١٣٤
مجموعة ذرية لا توجد منفردة وتتكون بنزع ذرة هيدروجين من جزيء الألكان	شق الألكيل	١٣٥
نظام عالمي يستخدم لتسمية المركبات العضوية بحسب عدد ذرات الكربون في أطول سلسلة كربونية مستمرة	نظام الأيوباك	١٣٦
هيدروكربونات أليفاتية مشبعة مفتوحة السلسلة صيغتها العامة C_nH_{2n+2}	الألكانات	١٣٧
هيدروكربونات أليفاتية مشبعة حلقية صيغتها العامة C_nH_{2n}	الألكانات الحلقية	١٣٨
هيدروكربونات أليفاتية غير مشبعة مفتوحة السلسلة صيغتها العامة C_nH_{2n}	الألكينات	١٣٩
هيدروكربونات أليفاتية غير مشبعة مفتوحة السلسلة صيغتها العامة C_nH_{2n-2}	الألكاينات	١٤٠
خليط الجير الحي والصودا الكاوية	الجير الصودي	١٤١
مشتقات هالوجينية للألكانات سهلة الإسالة وتستخدم كمواد دافعة للسوائل والروائح	الفيروونات	١٤٢
عملية إضافة الهيدروجين إلى الزيوت وتحويلها إلى سمن صناعي	هدرجة الزيوت	١٤٣
عند إضافة متفاعل غير متماثل إلى ألكين غير متماثل فإن الشق الموجب من المتفاعل يضاف إلى ذرة الكربون المرتبطة بعدد أكبر من ذرات الهيدروجين والشق السالب من المتفاعل يضاف إلى ذرة الكربون المرتبطة بعدد أقل من ذرات الهيدروجين	قاعدة ماركونيكوف	١٤٤
عملية احلال مجموعة نيترو ($-NO_2$) محل ذرة هيدروجين في حلقة البنزين	النيطرة	١٤٥
عملية احلال مجموعة سلفونيك ($-SO_3H$) محل ذرة هيدروجين في حلقة البنزين	السلفنة	١٤٦
عملية تفاعل البنزين مع هاليدات الألكيل في وجود كلوريد الألمونيوم اللا مائي	فريدل - كرافت (الألكلة)	١٤٧
تفاعل الألكينات مع محلول برمنجنات البوتاسيوم في وسط قلوي لاختبار عدم التشبع	تفاعل باير	١٤٨
عملية تجمع عدد كبير من جزيئات مركبات بسيطة غير مشبعة لتكوين جزيء كبير عملاق له نفس الصيغة الأولية للمركب الأصلي	البلمرة	١٤٩
عملية إضافة مونمرين متشابهين إلى بعضهما لتكوين بوليمر مشترك	البلمرة بالإضافة	١٥٠
عملية إضافة مونمرين مختلفين إلى بعضهما ويتبع ذلك فقد جزيء صغير مثل جزيء الماء لتكوين بوليمر مشترك	البلمرة بالتكاثف	١٥١
تحويل منتجات البترول طويلة السلسلة إلى مركبات قصيرة السلسلة بفعل الضغط ودرجة الحرارة ووجود عامل حفاز	التكسير الحراري الحفزي	١٥٢
عملية إضافة الماء إلى الألكينات أو الألكاينات في وجود عوامل حفازة	الهيدرة الحفزية	١٥٣
مركبات عضوية هامة تنتج عند معالجة مركبات حمض الألكيل بنزين سلفونيك بواسطة الصودا الكاوية	المنظفات الصناعية	١٥٤

مجموعة من الذرات مرتبطة مع بعضها بطريقة معينة وتكون ركناً من المركب وتتغلب فاعليتها (وظيفتها) على خواص الجزيء بأكمله	المجموعة الوظيفية	١٥٥
عملية إضافة الخميرة إلى المولاس (السكروز) لإنتاج الإيثانول	التخمير الكحولي	١٥٦
* كحولات ترتبط فيها مجموعة الكاربينول بذرة كربون واحدة وذرتي هيدروجين * كحولات ينتج عن أكسدتها ألدهيدات ثم أحماض كربوكسيلية * مركبات عضوية تتميز بوجود المجموعة (CH_2OH) في تركيبها	الكحولات الأولية	١٥٧
كحولات ترتبط فيها مجموعة الكاربينول بذرتي كربون وذرة هيدروجين واحدة	الكحولات الثانوية	١٥٨
مركبات عضوية ناتجة من أكسدة الكحولات الثانوية والمجموعة الوظيفية فيه هي الكربونيل	الكي-tonات	١٥٩
كحولات لا ترتبط فيها مجموعة الكاربينول بأي ذرة هيدروجين ولا تتأكسد بعوامل المؤكسدة العادية	الكحولات الثالثية	١٦٠
طريقة تحضير حمض الأسيتيك (الخليك) في مصر بأكسدة المحاليل الكحولية المخففة بواسطة أكسجين الهواء الجوي في وجود بكتريا الخل	الطريقة الحيوية لإنتاج الخل	١٦١
ألدهيدات أو كيتونات عديدة الهيدروكسيل	الكربوهيدرات	١٦٢
تفاعل الكحولات مع الأحماض الكربوكسيلية في وجود مادة نازعة للماء مثل حمض الكبريتيك	الأسترة	١٦٣
نوع من الروابط مسئول عن ذوبان الكحولات ذات الكتل الجزيئية الصغيرة في الماء وكذلك ارتفاع درجة غليانها	الروابط الهيدروجينية	١٦٤
مركبات عضوية تتميز باحتوائها على مجموعة كربوكسيل أو أكثر	الأحماض الكربوكسيلية	١٦٥
أحماض أليفاتية مشبعة أحادية الكربوكسيل توجد في الدهون على هيئة أسترات مع الجلسرين	الأحماض الدهنية	١٦٦
عدد مجموعات الكربوكسيل الموجودة في جزيء الحمض العضوي	قاعدية الأحماض	١٦٧
بوليمرات طبيعية تنتج من تكاثف الأحماض الألفا أمينية مع بعضها البعض	البروتينات الطبيعية	١٦٨
تفاعل الأسترات مع الأمونيا لتكوين أميد الحمض والكحول	التحلل النشادري	١٦٩
تفاعل الأحماض الكربوكسيلية مع كربونات أو بيكربونات الصوديوم	كشف الحامضية	١٧٠
* غليان الأسترات مع محلول قلوي قوي مثل هيدروكسيد الصوديوم * التحلل المائي للزيوت أو الدهون في وجود مادة قلوية قوية مثل NaOH أو KOH	التصبن	١٧١
هي أسترات الجليسرول مع الأحماض الدهنية العالية	الزيوت والدهون	١٧٢
أستر ينتج من تفاعل حمض الساليسيلك مع حمض الأسيتيك ويستخدم في علاج البرد والصداع	الأسبرين	١٧٣
أستر ينتج من تفاعل حمض الساليسيلك مع الميثانول ويستخدم كدهان موضعي لعلاج الآلام الروماتيزمية	زيت المروخ	١٧٤

خامساً : قارن بين كل من :

الموجات الكهرومغناطيسية	الموجات المادية	١
تتفصل عن الجسم المتحرك	لا تتفصل عن الجسم المتحرك	
سرعتها تساوي سرعة الضوء	سرعتها أقل من سرعة الضوء	

الأوربيتال بمفهوم (شروندجر)	المدار بمفهوم (بور)	٢
هي مناطق من الفراغ حول النواة يزداد فيها احتمال تواجد الإلكترونات في كل مستوى طاقة	هو المسار الوهمي الذي تتحرك فيه الإلكترونات والمناطق بينها مناطق محرمة لدخول الإلكترونات	

عدد الكم الثانوي (l)	عدد الكم الرئيسي (n)	٣
❖ يحدد مستويات الطاقة الفرعية وعددها يساوي رتبة المستويات الرئيسية	❖ يحدد رتبة مستويات الطاقة الرئيسية وعددها	
❖ ترتب مستويات الطاقة الفرعية من حيث الطاقة كالتالي $s < p < d < f$	❖ يحدد عدد الإلكترونات في كل مستوى رئيسي من العلاقة $(2n^2)$	
❖ اقترحه العالم (سمر فيلد)	❖ يحدد مستويات الطاقة الرئيسية وعددها ٧ وتأخذ الرموز K,L,M,N,O,P,Q	
	❖ اقترحه العالم (بور)	

عدد الكم المغزلي (m_s)	عدد الكم المغناطيسي (m)	٤
يحدد نوعية حركة الإلكترون المغزلية حول محوره	يحدد عدد أوربيتالات كل مستوى فرعي واتجاهاتها الفراغية	
يتحرك أحدهما في اتجاه عقارب الساعة ويتحرك الآخر عكس اتجاه عقارب الساعة ($\uparrow\downarrow$)	المستوى الفرعي (s) به أوربيتال واحد كروي المستوى الفرعي (p) به ٣ أوربيتالات على شكل كمثرتين متقابلتين بالرأس المستوى الفرعي (d) به ٥ أوربيتالات معقدة الشكل المستوى الفرعي (f) به ٧ أوربيتالات معقدة جداً	

الأكثيديات	الثنائيات	٥
تقع في الدورة السابعة	تقع في الدورة السادسة	
تسمى العناصر المشعة	تسمى العناصر الأرضية النادرة	
يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي (5f)	يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي (4f)	
تأتي بعد عنصر الأكتينيوم	تأتي بعد عنصر اللانثانيوم	

جهد التأين الثاني	جهد التأين الأول	٦
مقدار الطاقة اللازمة لنزع إلكترون واحد من أيون يحمل شحنة موجبة واحدة	مقدار الطاقة اللازمة لنزع إلكترون واحد من الذرة المفردة الغازية	
يؤدي لتكوين أيون (+2)	يؤدي لتكوين أيون (+1)	
$\text{Mg}^+ \xrightarrow[\text{الثاني}]{\text{جهد التأين}} \text{Mg}^{+2} + e^-$ <p>مثال: $\text{Mg}^{+2} + e^-$ (2-8)</p>	$\text{Mg} \xrightarrow[\text{الأول}]{\text{جهد التأين}} \text{Mg}^+ + e^-$ <p>مثال: $\text{Mg}^+ + e^-$ (2-8-1)</p>	
قيمتها أكبر	قيمتها أقل	

السالبية الكهربية	الميل الإلكتروني	٧
قدرة الذرة على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية	مقدار الطاقة المنطلقة عندما تكتسب الذرة المفردة الغازية إلكترونًا	
تعبّر عنها بأرقام ولا تشير إلى طاقة	مصطلح يشير إلى طاقة	
تعبّر عن الذرة المرتبطة	تعبّر عن الذرة المفردة	

الافلزات	الفلزات	٨
يمتلاً غلاف تكافؤها بأكثر من نصف سعته	يمتلاً غلاف تكافؤها بأقل من نصف سعته	
تتميز بصغر أنصاف أقطارها	تتميز بكبر أنصاف أقطارها	
عناصرها كهرو سالبة	عناصرها كهرو موجبة	
رديئة التوصيل للحرارة والكهرباء	جيدة التوصيل للحرارة والكهرباء	
جهد تأينها وميلها الإلكتروني وسالبيتها الكهربية كبيرة	جهد تأينها وميلها الإلكتروني وسالبيتها الكهربية صغيرة	
أقواها الفلور يقع أعلى يمين الجدول الدوري	أقواها السيزيوم يقع أسفل يسار الجدول الدوري	

الاختزال	الأكسدة	٩
هي عملية كيميائية يصاحبها اكتساب إلكترونات	هي عملية كيميائية يصاحبها فقد إلكترونات	
ينتج عنها نقص في الشحنة الموجبة أو زيادة في الشحنة السالبة	ينتج عنها زيادة في الشحنة الموجبة أو نقص في الشحنة السالبة	
تتضمن نقص في عدد التأكسد	تتضمن زيادة في عدد التأكسد	

الأكاسيد القاعدية	الأكاسيد الحامضية
هي أكاسيد الفلزات التي تعطي عند ذوبانها في الماء قواعد	هي أكاسيد اللافلزات التي تعطي عند ذوبانها في الماء أحماض
$Na_2O + H_2O \longrightarrow 2NaOH$	$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$
تتفاعل مع الأحماض لتعطي ملح وماء	تتفاعل مع القلويات لتعطي ملح وماء
$MgO + H_2SO_4 \longrightarrow MgSO_4 + H_2O$	$CO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$

الرابطة باي (π)	الرابطة سيجما (σ)
تنشأ من تداخل الأوربيتالات الذرية مع بعضها بالجنب	تنشأ من تداخل الأوربيتالات الذرية مع بعضها بالرأس
الأوربيتالات المتداخلة متوازية	الأوربيتالات المتداخلة على خط واحد
طويلة - ضعيفة - سهلة الكسر	قصيرة - قوية - صعبة الكسر
كثافتها الإلكترونية صغيرة مما تقلل من قوتها	كثافتها الإلكترونية كبيرة مما تزيد من قوتها

الرابطة الهيدروجينية	الرابطة الفلزية
هي الرابطة التي تتكون عندما تقع ذرة الهيدروجين بين ذرتين لهما سالبية كهربية عالية نسبياً فترتبط مع أحدهما برابطة تساهمية قطبية وبالأخرى برابطة هيدروجينية	هي رابطة تنتج من سحابة إلكترونات التكافؤ الحر التي تقلل من قوى التنافر بين أيونات الفلز الموجبة في الشبكة البلورية
تزداد قوتها بزيادة فرق السالبية الكهربية بين الهيدروجين والذرة الأخرى الأعلى سالبية كهربية	تزداد قوتها بزيادة عدد الإلكترونات الحرة في مستوى الطاقة الأخير
<u>مثال</u> : بين جزيئات الماء ، وبين جزيئات النشادر	<u>مثال</u> : الصوديوم ، والمغنسيوم ، والألمونيوم

التهجين (sp)	التهجين (sp^2)	التهجين (sp^3)
ينشأ من تداخل الأوربيتال (s) مع الأوربيتال (p)	ينشأ من تداخل الأوربيتال (s) مع أوربيتالين (p)	ينشأ من تداخل الأوربيتال (s) مع ثلاثة من أوربيتالات (p)
ينتج عنه أوربيتالين مهجنين	ينتج عنه (٣) أوربيتالات مهجنة	ينتج عنه (٤) أوربيتالات مهجنة
الزوايا بين كل أوربيتالين 180°	الزوايا بين كل أوربيتالين 120°	الزوايا بين كل أوربيتالين 109.5°
الشكل الفراغي (خطي مستقيم)	الشكل الفراغي (مثلث مستوي)	الشكل الفراغي (هرم رباعي الأوجه)
<u>مثال</u> : الأستيلين (C_2H_2)	<u>مثال</u> : الإيثيلين (C_2H_4)	<u>مثال</u> : الميثان (CH_4)

نظرية الأوربيتالات الجزيئية	نظرية رابطة التكافؤ
اعتبرت الجزيء ذرة كبيرة متعددة الأنوية	اعتبرت الجزيء مجرد ذرتين متحدتين أو أكثر
تنشأ الرابطة من تداخل جميع الأوربيتالات الذرية لتكوين أوربيتالات جزيئية	تنشأ الرابطة التساهمية من تداخل الأوربيتالات الذرية التي تحتوي على إلكترونات مفردة

خام السبيريت	خام الليمونيت	خام الهيماتيت	خام المجناتيت	١٥
كربونات الحديد (II)	أكسيد الحديد (III) المتهدرت	أكسيد الحديد (III) الأحمر	أكسيد الحديد المغناطيسي (الأسود)	الاسم الكيميائي
FeCO ₃	2Fe ₂ O ₃ .3H ₂ O	Fe ₂ O ₃	Fe ₃ O ₄	الصيغة الكيميائية
رمادي مصفر	أصفر	أحمر داكن	أسود	اللون

المادة الدايا مغناطيسية	المادة البار مغناطيسية	١٦
المادة التي تتنافر مع المجالات المغناطيسية الخارجية نتيجة لوجود إلكترونات مزدوجة في المستوى الفرعي (d)	المادة التي تتجاذب مع المجالات المغناطيسية الخارجية نتيجة لوجود إلكترونات مفردة في المستوى الفرعي (d)	
العزم المغناطيسي لها يساوي صفر	العزم المغناطيسي لها من (١ إلى ٥)	
<u>مثال</u> : ذرة (Zn) ، أيون (Sc ⁺³) ، أيون (Ti ⁺⁴)	<u>مثال</u> : ذرة (Fe) ، أيون (Fe ⁺²) ، أيون (Fe ⁺³)	

المحول الأكسجيني	فرن مدركس	الفرن العالي	١٧
حديد غفل منصهر	هيماتيت	هيماتيت + فحم كوك + حجر جيرى	الشحنة
شوائب الحديد الغفل + المنجنيز	الغاز المائي (CO+H ₂)	أول أكسيد الكربون (CO)	العامل المختزل
الأكسجين النقي	الهيماتيت	الهيماتيت	العامل المؤكسد
حديد صلب	حديد أسفنجي	حديد غفل	نوع الحديد الناتج

سبائك المركبات البينفلزية	السبائك الاستبدالية	السبائك البينية	١٨
تتحد العناصر المكونة للسبيكة إتحاداً كيميائياً	تستبدل بعض ذرات الفلز الأصلي بذرات من فلز آخر	إدخال ذرات فلز أو عنصر ما في المسافات البينية للفلز الأصلي	كيفية تكوينها
١- لا تخضع لقوانين التكافؤ ٢- مركبات صلبة ٣- عناصرها لا تقع في مجموعة واحدة	أن تكون لها نفس: ١- الشكل البلوري ٢- الخواص الكيميائية ٣- نصف القطر	أن تكون ذرات العنصر المضافة أكبر أو أصغر من المسافات البينية	شروط تكوينها
السيمنتيت Fe ₃ C	الذهب والنحاس الحديد والنيكل	_____	مثال

اللون في الوسط القاعدي	اللون في الوسط الحامضي	الدليل	١٩
أصفر	أحمر	الميثيل البرتقالي	
أحمر	عديم اللون	الفينولفثالين	
أزرق	أحمر	عباد الشمس	
أزرق	أصفر	أزرق بروموثيمول	

التفاعلات الإنعكاسية	التفاعلات التامة	٢٠
تفاعلات تكون المواد المتفاعلة والمواد الناتجة من التفاعل موجودة باستمرار في حيز التفاعل	تفاعلات تسير في اتجاه واحد لخروج أحد النواتج من حيز التفاعل على هيئة تكون راسب أو تصاعد غاز	التعريف
$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \longrightarrow \text{NaNO}_3 + \text{AgCl} \downarrow$	مثال

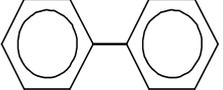
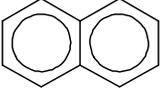
الاتزان الأيوني	الاتزان الكيميائي	٢١
اتزان ينشأ في محاليل الإلكتروليتات الضعيفة بين جزيئاتها وبين الأيونات الناتجة	نظام ديناميكي يحدث عندما يتساوى معدل التفاعل الطردى مع معدل التفاعل العكسي وتثبت تركيزات المتفاعلات والنواتج ويظل الاتزان قائماً طالماً كانت جميع المواد المتفاعلة والناتجة موجودة في حيز التفاعل (لم يتصاعد غاز أو يتكون راسب) وما دامت ظروف التفاعل مثل درجة الحرارة أو الضغط ثابتة	التعريف
$\text{AB} \rightleftharpoons \text{A}^+ + \text{B}^-$	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$	مثال

المركم الرصاصي	بطارية النيكل - كادميوم	خلية الزئبق	الخلية الجافة	٢٢
ثانوية	ثانوية	أولية	أولية	نوع الخلية
شبكة رصاص بها رصاص أسفنجي	الكادميوم (Cd)	الخاصين (Zn)	الخاصين (Zn)	الأنود (السالب)
شبكة رصاص بها عجينة من ثاني أكسيد الرصاص	النيكل (Ni)	أكسيد الزئبق (HgO)	عجينة رطبة من (MnO ₂) وكلوريد الأمونيوم تحيط بعمود من الجرافيت	الكاثود (الموجب)
حمض كبريتيك مخفف	هيدروكسيد بوتاسيوم	هيدروكسيد بوتاسيوم	كلوريد أمونيوم + كلوريد خاصين	الإلكتروليت
انظر التفاعلات الكيميائية				التفاعل الكلي
$2 \times 2 = 12$ فولت	١,٣ فولت	١,٣٥ فولت	١,٥ فولت	ق.د.ك

مراجعة ليلة الامتحان		المعمل في الكيمياء للثانوية العامة	
المركبات غير العضوية	المركبات العضوية	وجه المقارنة	٢٣
قد تحتوي على عناصر أخرى غير الكربون	يشترط أن تحتوي على عنصر الكربون	التركيب الكيميائي	١
تذوب في المذيبات القطبية مثل الماء	لا تذوب في الماء غالباً، وتذوب في المذيبات العضوية مثل البنزين	الذوبان	٢
مرتفعة	منخفضة	درجة الانصهار	٣
مرتفعة	منخفضة	درجة الغليان	٤
عديمة الرائحة غالباً	لها روائح مميزة غالباً	الرائحة	٥
غير قابلة للاشتعال غالباً	تشتعل وينتج دائماً H_2O , CO_2	الاشتعال	٦
روابط أيونية غالباً	روابط تساهمية	أنواع الروابط في الجزيء	٧
مواد إلكتروليتيّة توصل التيار الكهربائي غالباً	مواد غير إلكتروليتيّة لا توصل التيار الكهربائي	التوصيل الكهربائي	٨
سريعة؛ تتم بين الأيونات	بطيئة؛ لأنها تتم بين الجزيئات	سرعة التفاعلات	٩
لا توجد غالباً	تتميز بقدرتها على تكوين بوليمرات	البلمرة أو التجمع	١٠
لا توجد غالباً بين جزيئات مركباتها هذه الخاصية	توجد بين كثير من المركبات	المشابهة الجزيئية (الأيزوميرزم)	١١

حامضية الكحولات	حامضية الفينولات	٢٤
الكحولات مواد متعادلة التأثير على عباد الشمس ولكن لها صفة حامضية ضعيفة تجعلها تتفاعل مع الفلزات ولا تتفاعل مع القلويات	حلقة البنزين تجعل الرابطة بين ذرة (O) وحلقة البنزين قصيرة صعبة الكسر والرابطة بين ذرة (O) وذرة (H) طويلة سهلة الكسر .. فتتفاعل مع الفلزات والقلويات	

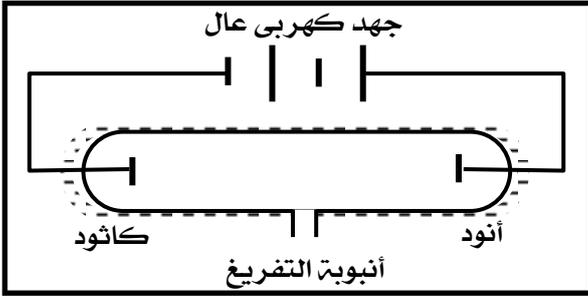
البلمرة بالتكاثف	البلمرة بالإضافة	٢٥
هي عملية ارتباط مونمرين أو أكثر مختلفين لينتج بوليمر مع تكاثف جزيء صغير مثل الماء	هي عملية إضافة مونمرين أو أكثر من نفس النوع لينتج بوليمر له مضاعفات الوزن الجزيئي	
مثال: تكوين الداكرون	مثال: تكوين البولي إيثيلين	

ثنائي الفينيل	النفثالين	٢٦
		الصيغة البنائية
$C_{12}H_{10}$	$C_{10}H_8$	الصيغة الجزيئية

سادساً: التجارب العملية

تجربة رقم (١) : اكتشاف أشعة المهبط :

في عام ١٨٩٧ أجريت تجارب على التفريغ الكهربى خلال الغازات ولاحظوا ما يلى :



* جميع الغازات تحت الظروف العادية من الضغط ودرجة الحرارة عازلة للكهرباء .

* عند تفريغ أنبوبة زجاجية من الغاز بحيث يصبح ضغط الغاز أقل من (٠,٠١ - ٠,٠٠١) مم زئبق فإن الغاز يصبح موصلاً للكهرباء إذا تعرض الغاز لفرق جهد مناسب .

* إذا زيد فرق الجهد بين القطبين إلى حوالي (١٠٠٠٠ فولت)

يلاحظ سيل من الأشعة غير المنظورة من المهبط تسبب وميضاً على جدار أنبوبة التفريغ .. وسميت بأشعة المهبط (Cathode Rays) .

أهم خواص أشعة المهبط :

- ١- تتكون من دقائق مادية صغيرة
- ٢- تسير في خطوط مستقيمة
- ٣- لها تأثير حراري
- ٤- سالبة الشحنة
- ٥- لا تختلف في سلوكها أو طبيعتها باختلاف مادة المهبط أو نوع الغاز مما يثبت أنها تدخل في تركيب جميع المواد
- ٦- تتأثر بكل من المجال الكهربى والمجال المغناطيسى

تجربة رقم (٢) : تجربة رذرفورد لخلالة الذهب :

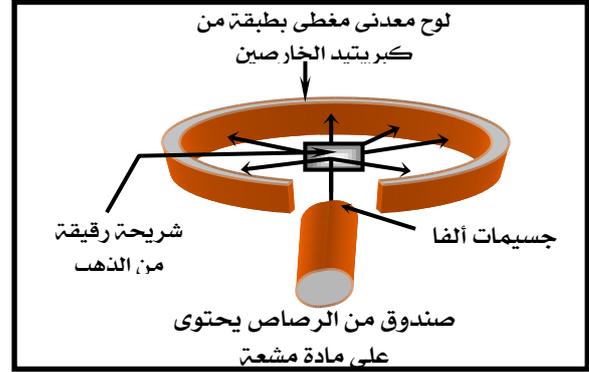
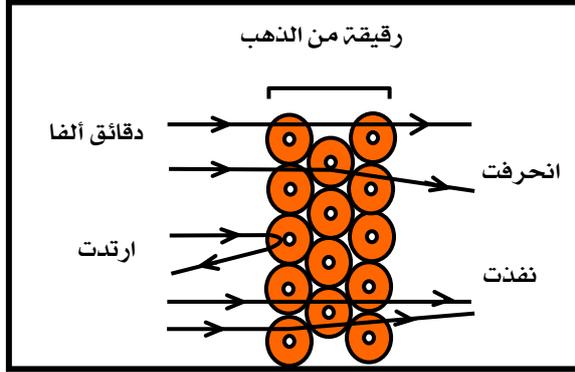
الخطوات :

- ١- سمح رذرفورد لجسيمات ألفا أن تصطدم باللوح المعدني المبطن بطبقة من كبريتيد الخارصين (يعطي وميضاً عند مكان اصطدام جسيمات ألفا) في عدم وجود صفيحة الذهب .
- ٢- وضع رذرفورد صفيحة رقيقة جداً من الذهب بحيث تعترض مسار جسيمات ألفا قبل اصطدامها باللوح

وخرج رذرفورد من مشاهداته بالاستنتاجات التالية :

المشاهدة	الاستنتاج
١- معظم جسيمات ألفا ظهر أثرها في نفس المكان الأول الذي ظهرت فيه قبل وضع صفيحة الذهب .	١- معظم الذرة فراغ وليست كرة مصمتة كما صورها كل من دالتون وطومسون .

٢- نسبة قليلة جداً من جسيمات ألفا لم تنفذ من غلالة الذهب و(ارتدت) في عكس مسارها وظهرت بعض ومضات على الجانب الآخر من اللوح .	٢- يوجد بالذرة جزء كثافته كبيرة ويشغل حيزاً صغيراً جداً أطلق عليه نواة الذرة .
٣- ظهرت بعض الومضات على جانبي الموضع الأول (انحرفت).	٣- لا بد أن تكون شحنة الجزء الكثيف في الذرة والذي تتركز فيه معظم كتلتها مشابهاً لشحنة جسيمات ألفا الموجبة لذا تنافرت معها



تجربة رقم (٣) : أثر مساحة السطح على سرعة التفاعل :

الخطوات:

(١) ضع كتلتين متساويتين من الخارصين في أنبوبة اختبار الأولى على هيئة مسحوق والثانية على هيئة قطع

(٢) أضف إلى كل منهما حجماً من حمض الهيدروكلوريك المخفف

المشاهدة: التفاعل في حالة المسحوق ينتهي في وقت أقل من التفاعل في حالة القطع

الاستنتاج: كلما زادت مساحة سطح المتفاعلات المعرض للتفاعل كلما كان معدل التفاعل أسرع

تجربة رقم (٤) : تأثير التركيز على سرعة التفاعل :

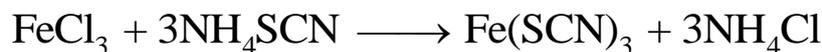
الخطوات:

(١) أضف محلول كلوريد الحديد (III) (أصفر باهت) تدريجياً إلى محلول ثيوسيانات الأمونيوم (عديم اللون)

(٢) أضف المزيد من محلول (FeCl₃)

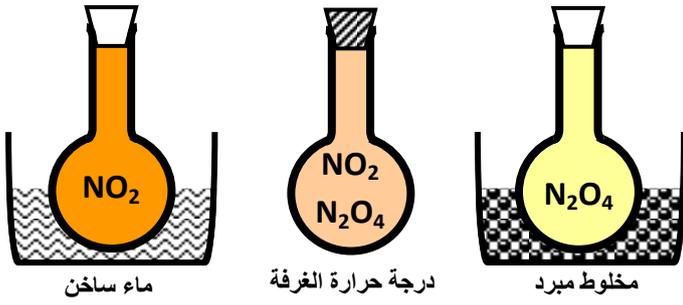
المشاهدة: يتلون المحلول باللون الأحمر الدموي .. يزداد عند إضافة المزيد من (FeCl₃)

الاستنتاج: عند زيادة تركيز المتفاعلات يسير التفاعل في الاتجاه الطردني .. [قانون فعل الكتلة]



أحمر دموي عديم اللون أصفر باهت

تجربة رقم (٥) : تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل :



الخطوات:

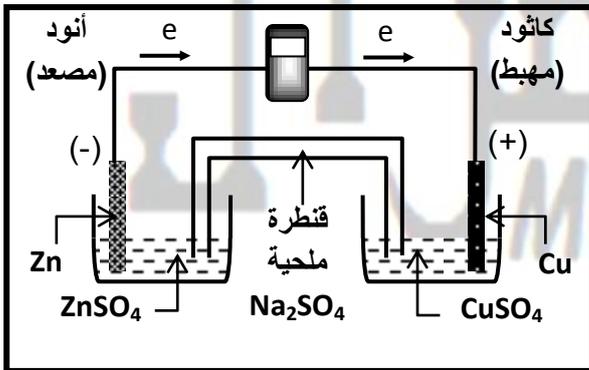
- (١) احضر إناء به ثاني أكسيد النيتروجين (بني محمر) وضعه في ماء بارد
- (٢) اخرجه من الماء البارد واتركه ليعود لدرجة حرارة الغرفة
- (٣) ضع الدورق في ماء ساخن

المشاهدة: يتلون الدورق باللون البني القاتم في الماء الساخن، والبني المحمر العادي في درجة حرارة الغرفة ويصبح عديم اللون في الماء البارد

الاستنتاج: طبقاً لقاعدة لو شاتيليه فإن التفاعل المتزن يزاح ناحية النواتج عند رفع درجة الحرارة في تفاعل طارد للحرارة



تجربة رقم (٦) : خلية دانيال (مثال تطبيقي للخلايا الجلفانية):



- (١) نصف خلية النحاس : وعاء من الزجاج يحتوي على قطب نحاس مغموس في محلول كبريتات النحاس
- (٢) نصف خلية الخارصين : وعاء من الزجاج يحتوي على قطب خارصين مغموس في محلول كبريتات الخارصين
- (٣) القنطرة الملحية : أنبوبة على شكل حرف (U) بها محلول توصيل كهربائي من (كبريتات الصوديوم) بحيث لا تتفاعل مع أي من محلولي نصفي الخلية

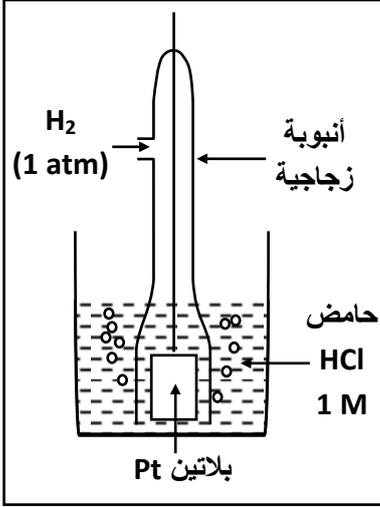
التشغيل والتفاعلات :

- (١) يحدث تفاعل أكسدة عند قطب الخارصين في نصف خلية الخارصين $\text{Zn} \longrightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$
- (٢) تنتقل الإلكترونات عبر السلك إلى نصف خلية النحاس ليختزل أيونات النحاس لاكتسابه إلكترونات



- (٣) نتيجة لانتقال إلكترونات من الخارصين إلى النحاس يتكون تيار كهربائي فيضئ المصباح ويتحول مؤشر الجلفانومتر بعد فترة تتشبع خلية الخارصين بكاتيونات الخارصين (Zn^{2+}) ويتآكل قطب الخارصين نتيجة لعملية الأكسدة ، ويتشبع خلية النحاس بأيونات الكبريتات (SO_4^{2-}) وتنضب أيونات النحاس نتيجة لعملية الاختزال وبالتالي يتوقف التيار الكهربائي

تجربة رقم (٧) : قطب الهيدروجين القياسي (S.H.E) :



الاستخدام :

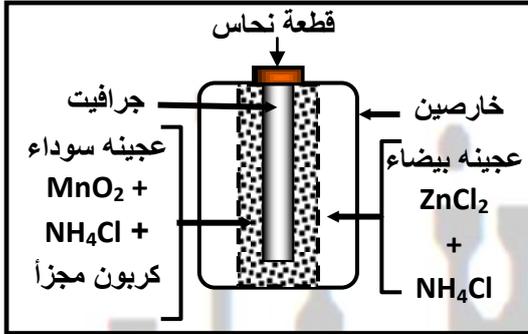
يستخدم قطب الهيدروجين القياسي في التعرف على جهد القطب الغير معلوم عن طريق حساب فرق الجهد الكهربائي بينهما ، وجهد قطب الهيدروجين القياسي (S.H.E) = صفر

التركيب :

صفحة من البلاتين (اسم^٢) مغطاه بطبقة اسفنجية من البلاتين الأسود يمرر عليها تيار من غاز الهيدروجين تحت ضغط ثابت (واحد ضغط جوي) ومغمورة في محلول واحد مولاري (1M) من أي حمض قوي

الرمز الاصطلاحي : $Pt+H_2(1atm)/2H^+$

تجربة رقم (٨) : تركيب الخلية الجافة :



الأنود (المصعد) : قطب سالب من الخارصين

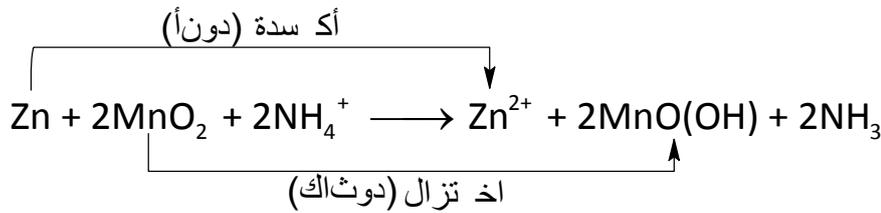
الكاثود (المهبط) : قطب موجب من الجرافيت محاطة بعجينة رطبة من كلوريد الأمونيوم ، وثاني أكسيد المنجنيز (مادة مؤكسدة) ، وكربون مجزأ (كموصل)

إلكتروليت : من كلوريد أمونيوم أو كلوريد خارصين أو كليهما

التفاعلات :

عند الأنود : $Zn \xrightarrow{\text{أكسدة}} Zn^{2+} + 2e^-$ عند الكاثود : $2MnO_2 + 2NH_4^+ + 2e^- \xrightarrow{\text{اخذ تزال}} 2MnO(OH) + 2NH_3$

بالجمع :



ق. د. ك = ١,٥ فولت

تجربة رقم (٩) : تركيب خلية الزنق :

المكونات :

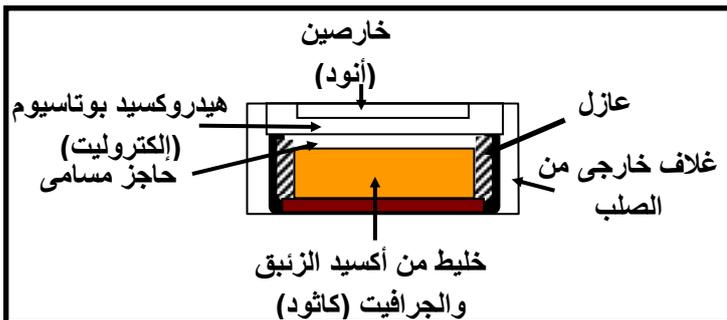
١- أنود (مصعد) : قطب سالب من الخارصين

٢- كاثود (موجب) : قطب موجب من أكسيد

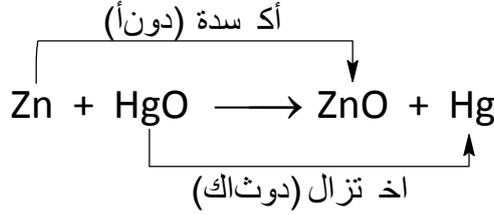
الزنق

٣- إلكتروليت : من هيدروكسيد البوتاسيوم

الشكل : اسطواناني على هيئة قرص حجمها صغير



- الاستخدام : ١- في سماعات الأذن
المميزات : ١- تحتوي على قوة دافعة كهربية (١.٣٥ فولت) ٢- صغيرة الحجم
٢- آلات التصوير



التفاعل الكلي :

تجربة رقم (١٠) : تركيب بطارية النيكل - كادميوم القلوية :

المكونات :

١- أنود (مصعد) : قطب سالب من الكادميوم٢- كاثود (مهبط) : قطب موجب من النيكل٣- إلكتروليت : من هيدروكسيد البوتاسيوم القلوية (KOH)

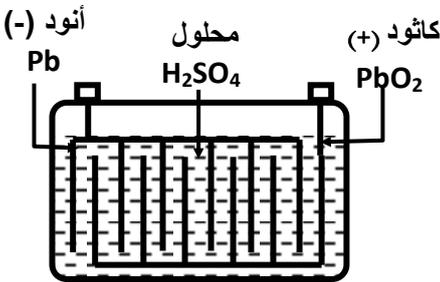
المميزات :

- ١- ذات حجم صغير
٢- سهولة الاستعمال
٣- يمكن إعادة شحنها
٤- عمر البطارية طويل
٥- مصممة ولا يتصاعد منها غازات
٦- جهدها = ١.٣ فولت
التفاعل الكلي الحادث :



تجربة رقم (١١) : تركيب بطارية الرصاص الحمضية (بطارية السيارات) :

المكونات :

١- أنود (مصعد) : شبكة من الرصاص مملوءة برصاص إسفنجي (Pb)٢- مهبط (كاثود) : شبكة من الرصاص مملوءة بعجينة من ثانيأكسيد الرصاص (Pb₂)٣- إلكتروليت : من محلول حمض الكبريتيك المخفف (H₂SO₄)

* تفصل ألواح الأنود والكاثود بصفائح عازلة

* توضع المكونات في وعاء مصنوع من المطاط الصلب أو

البلاستيك (بولي ستيرين) ؛ لأنه لا يتأثر بالأحماض

* تعتبر البطارية أثناء تشغيلها (خلية جلفانية) ، وأثناء الشحن (خلية إلكتروليتية)

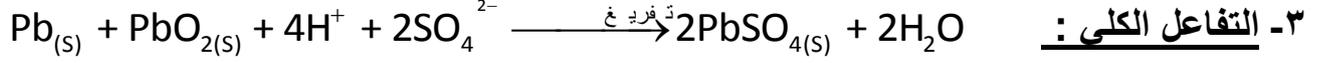
تفاعلات التفريغ :



جهد التأكسد القياسي = ٠,٣٦ فولت



جهد الاختزال القياسي = ١,٦٩ فولت



ق.د.ك = ١,٦٩ + ٠,٣٦ = ٢,٠٥ فولت

وبطارية بها ٦ أقطاب وجهدهم الكلي = ٢,٠٥ × ٦ = ١٢,٣ ≈ ١٢ فولت

تجربة رقم (١٢) : التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد النحاس (II) :

الخطوات:

* يذوب كلوريد النحاس في الماء $CuCl_2 \longrightarrow Cu^{2+} + 2Cl^-$

* بمرور التيار الكهربائي تتجه الأيونات نحو الأقطاب المخالفة

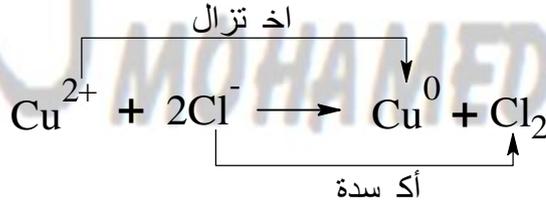
(١) عند المصعد (الأنود) [القطب الموجب]: يحدث أكسدة لأيونات الكلوريد



(٢) عند المهبط (الكاثود) [القطب السالب]: يحدث اختزال لأيونات النحاس



* يكون التفاعل الكلي:



* الجهد الكلي للخلية = جهد أكسدة الكلور + جهد اختزال النحاس = -١,٣٦ + ٠,٣٤ = -١,٠٢ فولت
الإشارة السالبة تدل على أن التفاعل غير تلقائي

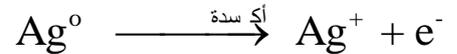
تجربة رقم (١٣) : طلاء ملعقة ببطقة من الفضة :

الخطوات:

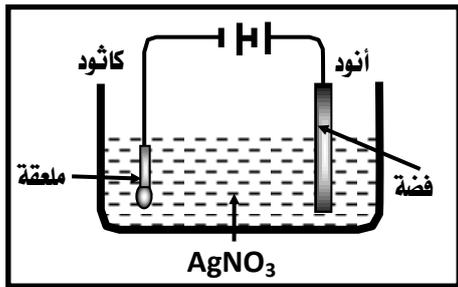
(١) ضع ملعقة بعد تنظيفها في الكاثود

(٢) ضع في الأنود قطب من الفضة في محلول من نترات الفضة

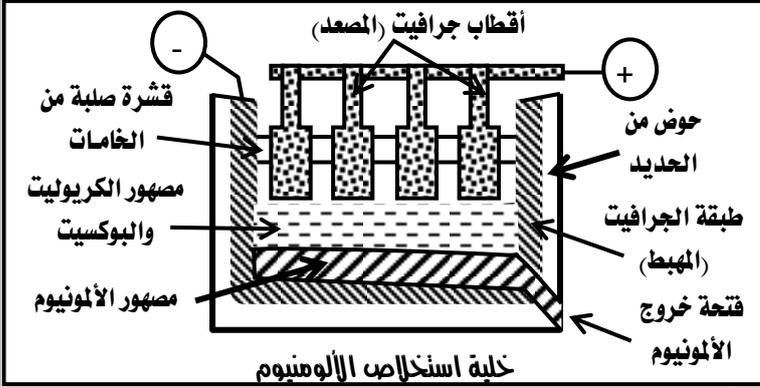
(٣) عند الأنود: يذوب قطب الفضة في المحلول



(٤) عند الكاثود: تُختزل أيونات الفضة على الملعقة



تجربة رقم (١٤) : تحضير الألومنيوم من البوكسيت :



(١) الأنود (القطب الموجب): يوصل بأقطاب الجرافيت

(٢) الكاثود (القطب السالب): يوصل ببطانة الخلية المصنوعة الجرافيت

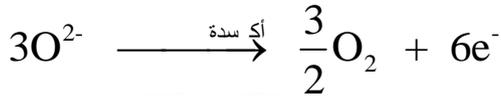
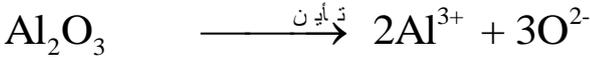
(٣) الإلكتروليت: عبارة عن البوكسيت المنصهر والمذاب في الكريوليت المحتوي على القليل من الفلورسبار، وحديثاً تم الاستعاضة عنه

بأملاح فلوريدات كل من الكالسيوم والصوديوم والألمونيوم

(٤) عند مرور التيار الكهربائي يتأين البوكسيت

(٥) عند الأنود: يحدث أكسدة لأيونات الأكسجين

(٦) عند الكاثود: يحدث اختزال لأيونات الألومنيوم من فتحة أسفل الخلية



(٧) أقطاب الجرافيت تتآكل لتفاعلها مع الجرافيت

تجربة رقم (١٥) : تنقية النحاس :

الخطوات:

(١) الأنود: يوصل به فلز نحاس غير نقي به شوائب من الحديد والخراسين والفضة والذهب

(٢) الكاثود: يوصل به رقيقة من النحاس النقي ١٠٠%

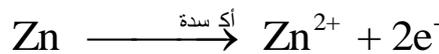
(٣) الإلكتروليت: محلول كبريتات النحاس

(٤) عند مرور التيار الكهربائي: تتجه الأيونات نحو الأقطاب المخالفة

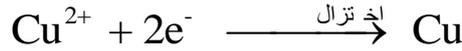
في الشحنة وبمقارنة جهود الأكسدة والاختزال القياسية للأيونات الموجودة في المحلول (H^+ , OH^-)(Cu^{2+} , SO_4^{2-}) فإن أسهل تفاعلات الأكسدة والاختزال هي التي تحدث

(٥) عند الأنود: يحدث أكسدة للنحاس وأيضاً للخراسين والحديد ويذوبوا في المحلول .. بينما لا تذوب

شوائب الذهب والفضة (تترسب تحت الأنود)

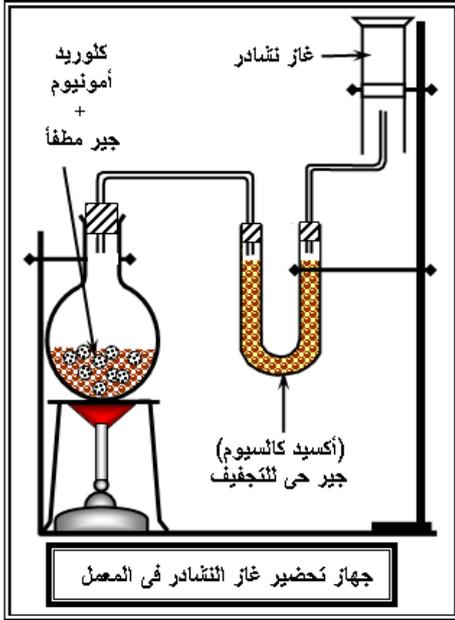


(٦) عند الكاثود : تحدث عملية اختزال لأيونات النحاس التي تترسب على الكاثود

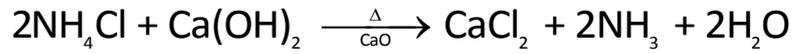


(٧) يظل كل من الخارصين والحديد ذائبان في المحلول ولا يختزلا على الكاثود لأن جهد اختزال النحاس أكبر منهما

تجربة رقم (١٦) : تحضير النشادر (في المعمل) :



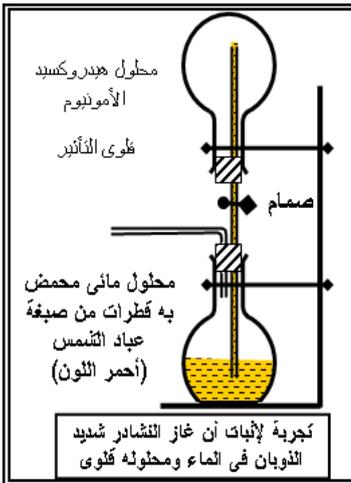
- ❖ سخن خليط من كلوريد الأمونيوم والجير المطفأ موضوع كل منهما في دورق تسخين.
- ❖ مرر ناتج التسخين على أنبوبة ذات شعبتين بها مادة مجففة من أكسيد الكالسيوم (جير حي).
- ❖ أملاً عدة مخابير بإزاحة الهواء لأسفل ثم اختبر خواص الغاز المتكون.



(عل) لا يستخدم حمض الكبريتيك في تجفيف غاز النشادر، بينما يستخدم الجير الحي ؟

(ج) لأن حمض الكبريتيك يتفاعل مع النشادر ويكون كبريتات الأمونيوم ولكن الجير الحي (أكسيد قاعدي) لا يتفاعل مع النشادر القاعدي

تجربة رقم (١٧) تجربة النافورة :

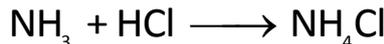


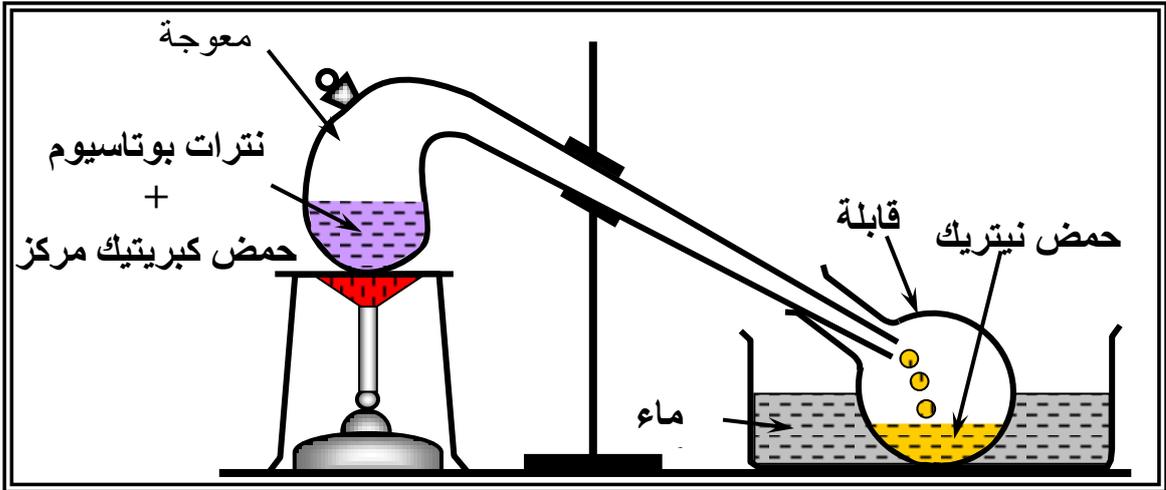
تستخدم لإثبات أن :

- ١- غاز النشادر يذوب في الماء.
- ٢- محلول النشادر في الماء قلوي التأثير على عباد الشمس.

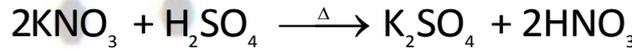
الكشف عن النشادر :

عند تعريض ساق زجاجية مبللة بحمض الهيدروكلوريك المركز لغاز النشادر يتكون سحب بيضاء كثيفة من كلوريد الأمونيوم

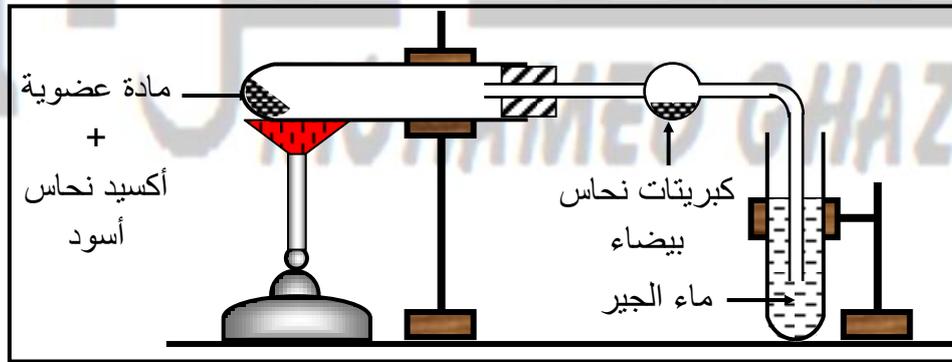


تجربة رقم (١٨) : تحضير حمض النيتريك (HNO₃) في المعمل :

- ❖ حضر جهاز كالموضح بالشكل
- ❖ ضع في معوجة زجاجية نترات بوتاسيوم وحمض كبريتيك مركز
- ❖ ضع القابلة في حوض به ماء بارد
- ❖ سخن محتويات المعوجة حتى أقل من (١٠٠ م°) ، حتى لا ينحل الحمض الناتج



تجربة رقم (١٩) : الكشف عن الكربون والهيدروجين في المركبات العضوية :



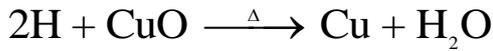
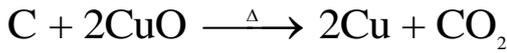
الخطوات :

- ❑ ضع في أنبوبة اختبار قليل من أي مادة عضوية (قماش - جلد - ورق - بلاستيك)
- ❑ اخلطها مع أكسيد النحاس CuO في أنبوبة اختبار تتحمل الحرارة
- ❑ مرر الأبخرة والغازات الناتجة على مسحوق كبريتات النحاس اللامائية البيضاء، ثم على ماء الجير

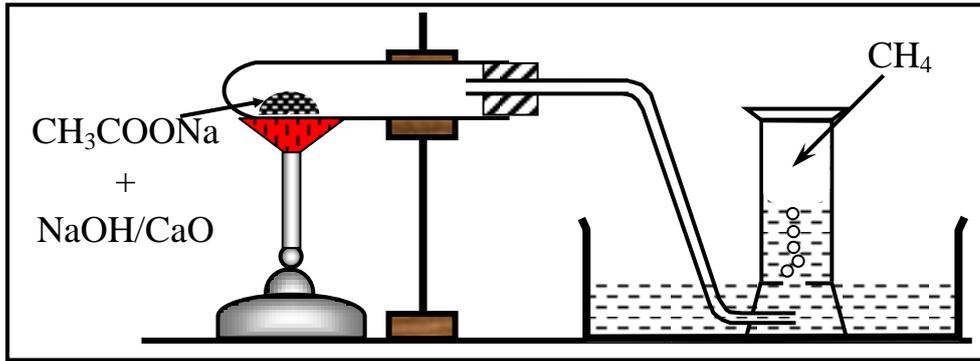
المشاهدة :

- ❑ يتحول لون كبريتات النحاس الأبيض إلى اللون الأزرق، مما يدل على امتصاصها لبخار الماء الذي تكون من أكسجين أكسيد النحاس وهيدروجين المادة العضوية
- ❑ يتعكر ماء الجير مما يدل على خروج غاز ثاني أكسيد الكربون الذي تكون من أكسجين أكسيد النحاس وكربون المادة العضوية

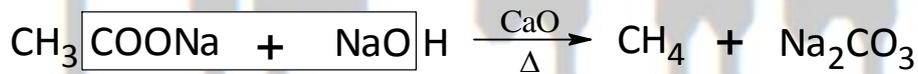
المركب العضوي يحتوي على عنصري الكربون والهيدروجين



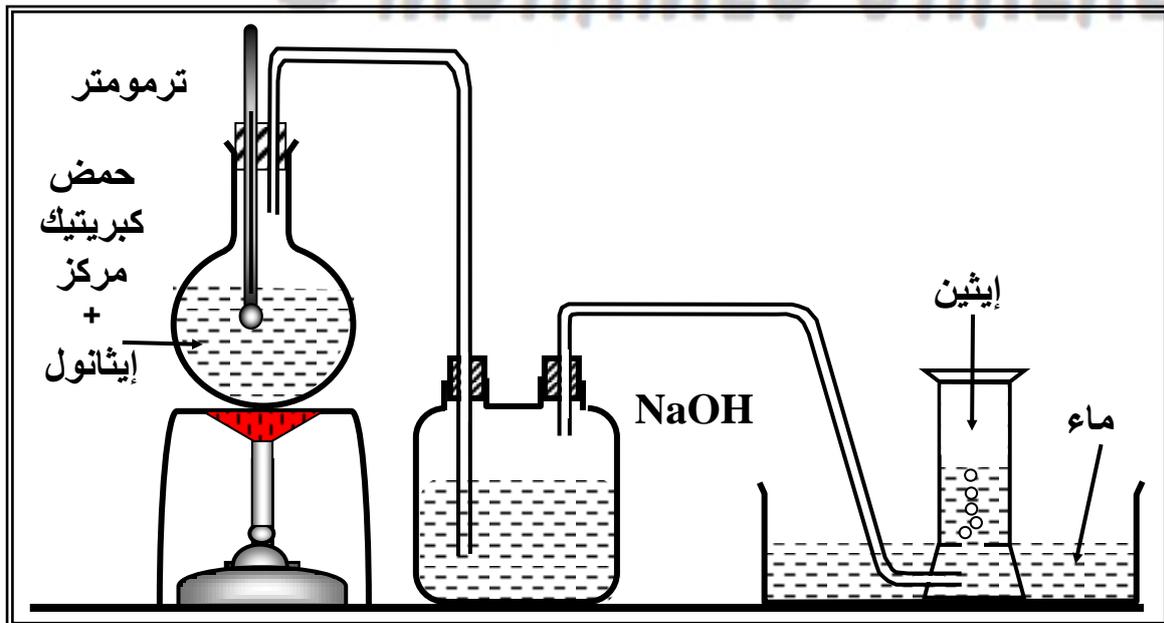
تجربة رقم (٢٠) : تحضير الميثان في المعمل :



يحضر الميثان في المختبر بواسطة التقطير الجاف لملاح أسيتات الصوديوم اللامائية مع الجير الصودي (صودا كاوية + جير حي) والجير الحي يخفض من درجة انصهار المخلوط باستخدام جهاز كالمبين بالشكل

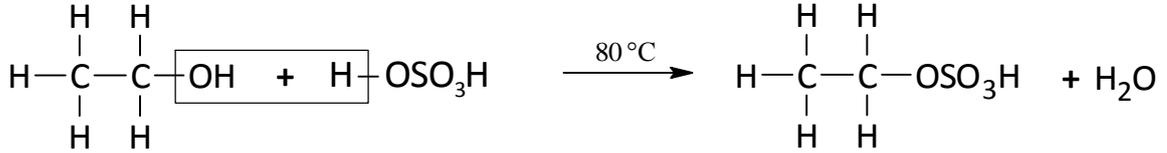


تجربة رقم (٢١) : تحضير الإيثيلين في المعمل :

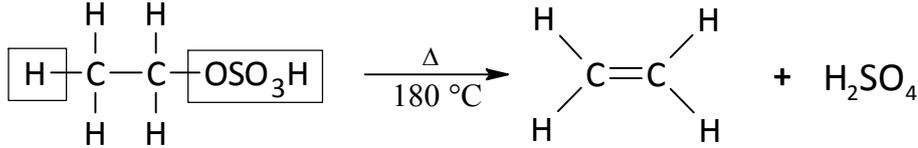


يُحضّر الإيثانين بانتزاع الماء من الكحول الإيثيلي (الإيثانول) بواسطة حمض الكبريتيك المركز الساخن إلى (١٨٠°م) ، باستخدام جهاز كالمبين بالشكل ويتم هذا التفاعل على خطوتين :

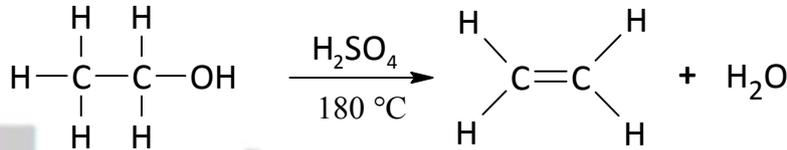
١- يتفاعل الإيثانول مع حمض الكبريتيك عند ٨٠°م مكوناً كبريتات الإيثيل الهيدروجينية



٢- تتحلل كبريتات الإيثيل الهيدروجينية بالحرارة عند ١٨٠°م ليتكون الإيثين



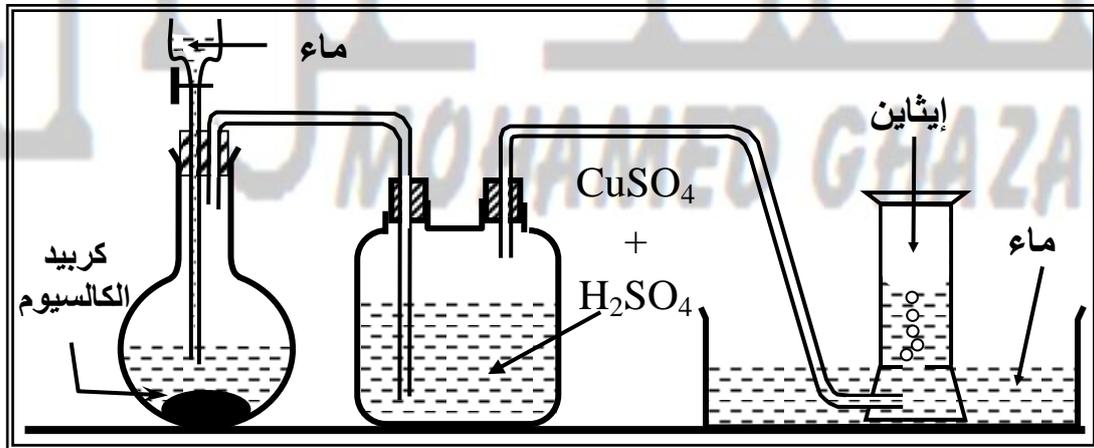
بالجمع -----



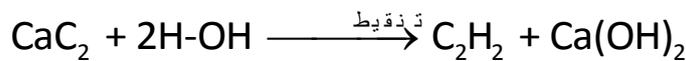
إيثانول (كحول إيثيلي)

إيثين (إيثيلين)

تجربة رقم (٢٢) : تحضير الأستيلين (الإيثانين) في المعمل :



يُحضّر بتقطيط الماء على كربيد الكالسيوم (ثاني كربيد الكالسيوم) .. باستخدام جهاز كالمبين بالشكل فائدة استخدام محلول كبريتات النحاس الذائبة في حمض الكبريتيك ؛ للتخلص من شوائب الفوسفين وكبريتيد الهيدروجين الموجودة في كربيد الكالسيوم.



سابعاً: أكتب الصيغة الكيميائية للمركبات التالية:

الصيغة الكيميائية	المركب	الصيغة الكيميائية	المركب	الصيغة الكيميائية	المركب
$\text{ClO}_3(\text{OH})$ HClO_4	حمض البيركلوريك	$\text{PO}(\text{OH})_3$ H_3PO_4	حمض الفوسفوريك	$\text{Si}(\text{OH})_4$ H_4SiO_4	حمض الأرثوسيلكونيك
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	الجير المطفى (هيدروكسيد الكالسيوم)	CaO	الجير الحي (أكسيد الكالسيوم)	$\text{SO}_2(\text{OH})_2$ H_2SO_4	حمض الكبريتيك
$\text{KCl.MgCl}_2.6\text{H}_2\text{O}$	الكارناليت	NaH	هيدريد الصوديوم	CaCO_3	الحجر الجيري
NaAlO_2	ميتا ألومينات الصوديوم	KO_2	سوبر أكسيد البوتاسيوم	Na_2O_2	فوق أكسيد الصوديوم
$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	فوسفات الكالسيوم الصخري	NaHCO_3	بيكربونات الصوديوم	$\text{Na}_2\text{CO}_3.6\text{H}_2\text{O}$	صودا الغسيل (كربونات الصوديوم المتهدرة)
N_2O	أكسيد النيتروز	Bi_2S_3	كبريتيد البزموت	$\text{CaF}_2.\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	الأباتيت
NH_2OH	هيدروكسيل أمين	N_2H_4 ($\text{H}_2\text{N}-\text{NH}_2$)	الهيدرازين	NO	أكسيد النيتريك
PH_3	الفوسفين	NH_3	الأمونيا (النشادر)	NO_2	ثاني أكسيد النيتروجين
CaCN_2	سيناميد الكالسيوم	CaC_2	كربيد الكالسيوم	AsH_3	الأرزين
$(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$	فوسفات الأمونيوم	NH_4NO_3	نترات الأمونيوم	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	سلفات النشادر (كبريتات الأمونيوم)
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	ثاني كرومات البوتاسيوم	KmnO_4	برمنجنات البوتاسيوم	$\text{FeSO}_4.\text{NO}$	مركب الحلقة السمرء
$\text{CoCl}_2.6\text{H}_2\text{O}$	كلوريد الكوبالت المائي	CuCl_2	كلوريد النحاس (II)	CuCrO_4	كرومات النحاس
$(\text{COO})_2\text{Fe}$	أكسالات الحديد (II)	$\text{Ca}(\text{AlO}_2)_2$	ألومينات الكالسيوم	CaSiO_3	سيلكات الكالسيوم
$2\text{Fe}_2\text{O}_3.3\text{H}_2\text{O}$	الليمونيت	Fe_2O_3	الهيماتيت	Fe_3O_4	المجناتيت
Fe_3C	السيمنتيت	$\text{CaCO}_3.\text{MgCO}_3$	الدولوميت	FeCO_3	السبيريت
H_2SO_3	حمض الكبريتوز	NH_4SCN	ثيوسيانات الأمونيوم	SiO_2	السليكا
HNO_3	حمض النيتروز	HF	حمض الهيدروفلوريك	$\text{Fe}(\text{SCN})_3$	ثيوسيانات الحديد (III)
H_3BO_3	حمض البوريك	H_2CO_3	حمض الكربونيك	CH_3COOH	حمض الخليك
$(\text{CO}+\text{H}_2)$	الغاز المائي	KOH	البوتاسا الكاوية	$(\text{NaOH}+\text{CaO})$	الجير الصودي

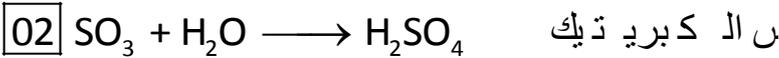
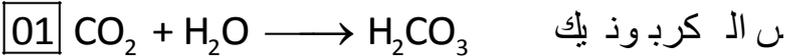
ثامناً : المعادلات الكيميائية :



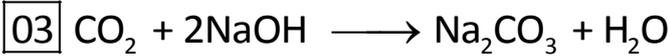
أولاً : تفاعلات الكيمياء غير العضوية

معادلات الباب الثاني :

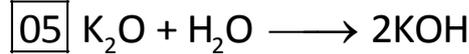
☆ عند ذوبان أكاسيد اللافلزات في الماء تعطي أحماضاً



☆ تتفاعل الأكاسيد الحامضية مع القلويات لتعطي ملح وماء



☆ بعض أكاسيد الفلزات تذوب في الماء لتعطي قلويات ، وبعضها لا يذوب في الماء

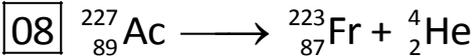


☆ تتفاعل الأكاسيد القاعدية مع الأحماض لتعطي ملح وماء

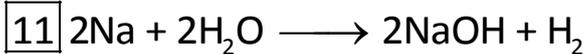
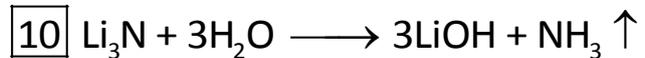
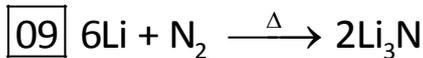


معادلات الباب الرابع :

☆ انحلال عنصر الاكتينيوم ليتكون عنصر الفرانسيوم



☆ تفاعل الليثيوم مع النيتروجين يتكون نيتريد ليثيوم لتتفاعل مع الماء ليتكون نشادر وهيدروكسيد ليثيوم

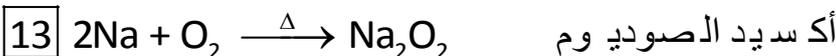


☆ تفاعل قطعة من الصوديوم مع الماء

☆ تفاعل الأكسجين مع الليثيوم ليتكون أكسيد الليثيوم العادي عدد تأكسد الأكسجين فيها (-2)



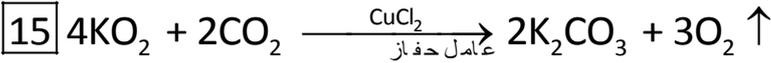
☆ تفاعل الأكسجين مع الصوديوم ليتكون فوق أكسيد الصوديوم عدد تأكسد الأكسجين فيها (-1)



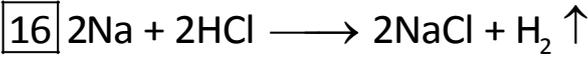
☆ تفاعل الأكسجين مع البوتاسيوم ليتكون سوبر أكسيد الصوديوم عدد تأكسد الأكسجين فيها (-1/2)



☆ يستخدم سوبر أكسيد البوتاسيوم باستبدال غاز (CO₂) بغاز (O₂) في الغواصات والطائرات



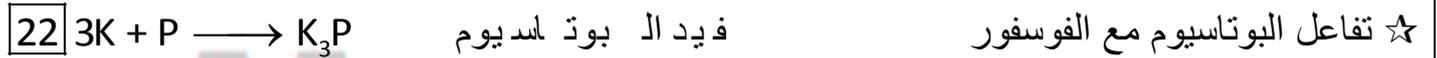
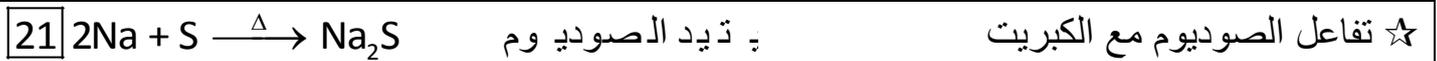
☆ تحل فلزات الألقلاء محل هيدروجين الحمض معطياً ملح الفلز وغاز الهيدروجين (يشتعل بفرقة)



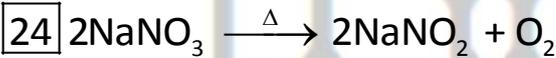
☆ تتفاعل فلزات الألقلاء مع الهيدروجين ليتكون هيدريد الفلز ، عدد تأكسد الهيدروجين فيها (-1)



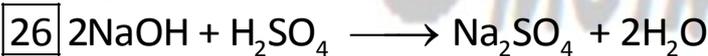
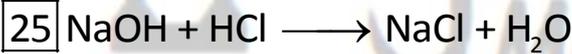
☆ تفاعل فلزات الألقلاء مع الهالوجينات ليتكون هاليدات الفلز (مركبات أيونية شديدة الثبات)



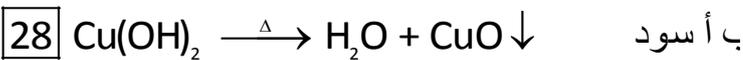
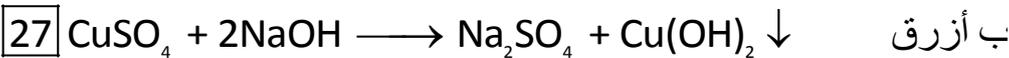
☆ الانحلال الجزئي لنترات الصوديوم إلى نيتريت الصوديوم وأكسجين



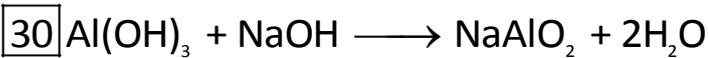
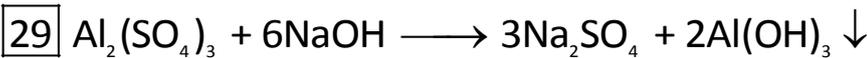
☆ تفاعل هيدروكسيد الصوديوم مع الأحماض يتكون ملح الحمض وماء



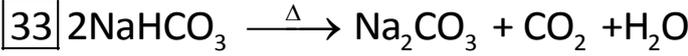
☆ تفاعل كبريتات النحاس مع هيدروكسيد الصوديوم يتكون راسب أزرق من هيدروكسيد النحاس وعند تسخين الراسب الأزرق يتحول إلى أكسيد النحاس الأسود



☆ تفاعل كبريتات الألومنيوم مع هيدروكسيد الصوديوم يتكون راسب أبيض جيلاتيني من هيدروكسيد الألومنيوم يذوب في الزيادة من هيدروكسيد الصوديوم ويتكون ميتا ألومينات الصوديوم عديم اللون



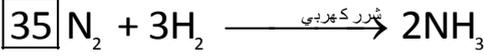
☆ تحضير كربونات الصوديوم في الصناعة (طريقة سولفاي)



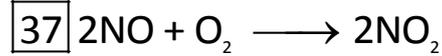
☆ تفاعل كربونات الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك يتكون فوران ويتصاعد غاز (CO₂) الذي يعكر



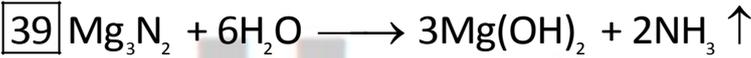
☆ تفاعل الهيدروجين مع النيتروجين في وجود شرر كهربائي لتكوين النشادر (الأمونيا)



☆ تفاعل النيتروجين مع الأكسجين في وجود قوس كهربائي ليتكون أكسيد النيتريك (عديم اللون) ثم تفاعل الناتج مع المزيد من الأكسجين ليتكون سحب بنية محمرة من غاز ثاني أكسيد النيتروجين



☆ يتفاعل النيتروجين مع الفلزات مثل الماغنسيوم ويتكون نيتريد الفلز وتتحلل النيتريدات المتكونة بسهولة في الماء ويتصاعد غاز النشادر



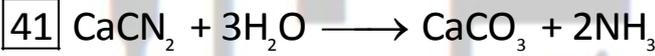
☆ يتحد كربيد الكالسيوم مع النيتروجين بواسطة القوس الكهربائي ويتكون سيناميد الكالسيوم وهو سماد زراعي



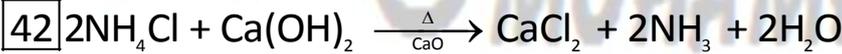
كربيد الكالسيوم

سيناميد الكالسيوم

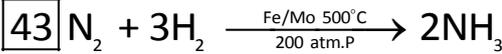
☆ يذوب سيناميد الكالسيوم في ماء الري ويكون النشادر



☆ تحضير النشادر في المعمل بتفاعل كلوريد الأمونيوم مع الجير المطفى في وجود الجير الحي كمجفف



☆ تحضير النشادر في الصناعة (طريقة هابر)



☆ الكشف عن الأمونيا (النشادر) بتفاعلها مع حمض الهيدروكلوريك ليتكون سحب بيضاء من كلوريد

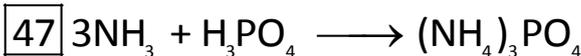
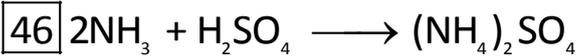


الأمونيوم

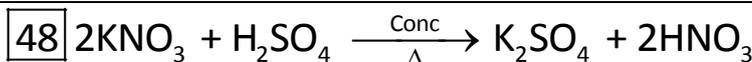


☆ تحضير السماد الزراعي نترات الأمونيوم

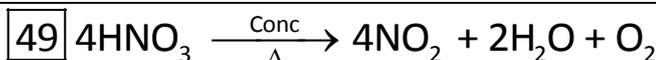
☆ تحضير السماد الزراعي كبريتات الأمونيوم (سلفات النشادر)



☆ تحضير السماد الزراعي فوسفات الأمونيوم



☆ تحضير حمض النيتريك في المعمل



☆ أثر الحرارة على حمض النيتريك المركز

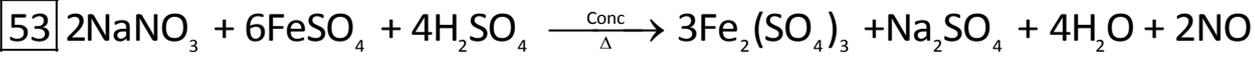


☆ أثر الحديد على حمض النيتريك المخفف

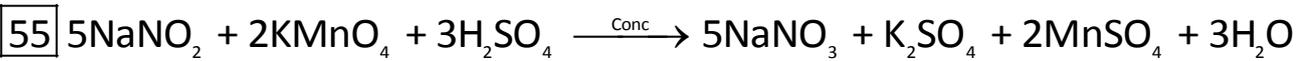
☆ أثر النحاس على حمض النيتريك المركز



☆ أثر النحاس على حمض النيتريك المخفف

☆ تجربة الحلقة السمراء للكشف عن أنيون النترات (NO_3^-)

☆ يزول لون محلول برمنجنات البوتاسيوم البنفسجي المحمض بحمض الكبريتيك المركز عند تفاعله مع

محاليل أملاح النيتريت (NO_2^-)

معادلات الباب الخامس :

☆ أثر الحرارة على كلوريد الكوبلت المائي (وردي) يتحول إلى كلوريد كوبلت لامائي (أزرق)



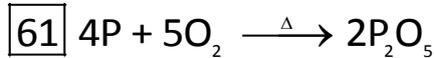
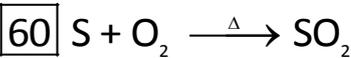
☆ تحميص خام الحديد وهوتسخينه بشدة في الهواء وذلك لغرض :

(أ) تجفيف الخام والتخلص من الرطوبة وزيادة نسبة الحديد في الخام :

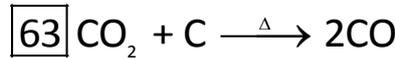
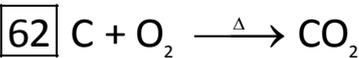


ليمونيت (٤٠% حديد) هيماتيت (٦٩.٦% حديد)

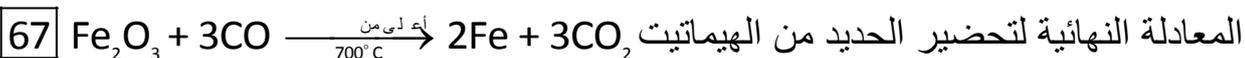
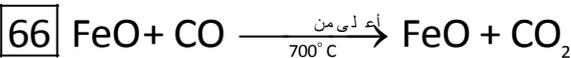
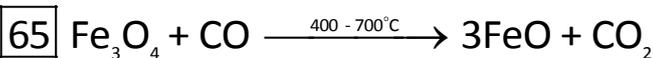
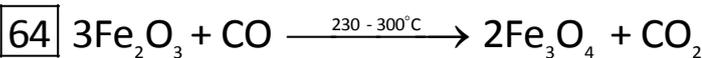
(ب) أكسدة بعض الشوائب مثل الكبريت والفوسفور :



☆ دور فحم الكوك في الفرن العالي وهو الحصول على العامل المختزل أول أكسيد الكربون (CO)

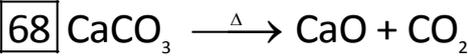


☆ دور أول أكسيد الكربون (العامل المختزل) في اختزال خام الهيماتيت ، حيث يمر بثلاثة مراحل متتالية:

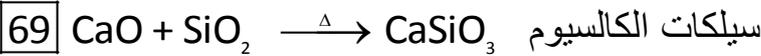


☆ دور الحجر الجيري في التخلص من الشوائب في الفرن العالي :

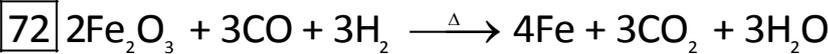
(أ) عند درجات حرارة عالية يتفكك الحجر الجيري إلى (جير حي + ثاني أكسيد الكربون)



(ب) يتفاعل الجير الحي (أكسيد الكالسيوم) مع الأكاسيد الحامضية وهو أكسيد قاعدي



☆ اختزال خام الهيماتيت بواسطة الغاز المائي في فرن مدركس :



الحديد (Fe) :

☆ تأثير الهواء :

يتفاعل الحديد الساخن لدرجة الاحمرار مع الأكسجين ليعطي أكسيد حديد مغناطيسي



☆ فعل الماء :

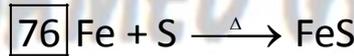
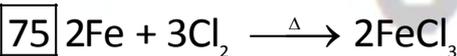
يتفاعل الحديد الساخن لدرجة الاحمرار (500°م) مع بخار الماء ليعطي أكسيد حديد مغناطيسي



وهيدروجين

☆ مع اللافلزات :

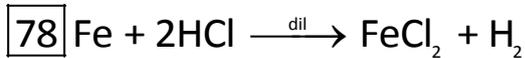
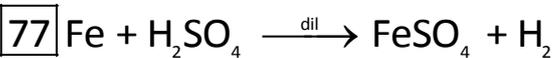
يتفاعل الحديد مع الكلور ليعطي كلوريد حديد (III) ويتحد مع الكبريت ليعطي كبريتيد الحديد (II)



☆ مع الأحماض :

يذوب الحديد في الأحماض المعدنية المخففة ليعطي أملاح الحديد (II) وليس أملاح الحديد (III) ؛

لأن الهيدروجين الناتج يختزلها



☆ يتفاعل الحديد مع حمض الكبريتيك المركز ليعطي كبريتات حديد (II) ، (III) وثاني أكسيد الكبريت

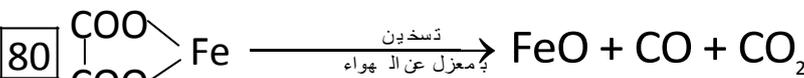


والماء

أكسيد الحديد (II) (FeO) :

تخصيره :

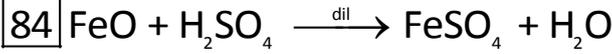
☆ تسخين أكسالات الحديد بمعزل عن الهواء



☆ اختزال أكسيد الحديد (III) ، وأكسيد الحديد المغناطيسي بالهيدروجين أو أول أكسيد الكربون

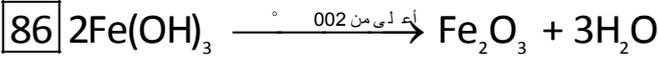
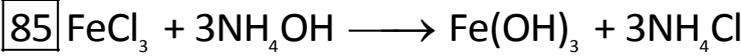


خواصه :

**أكسيد الحديد (III) (Fe₂O₃) :**

تخصيره :

☆ بإضافة محلول قلوي إلى أحد محاليل أملاح الحديد (III) يترسب هيدروكسيد الحديد (III) لونه بني محمر ، وعند تسخينها لأعلى من (٢٠٠م) يتحول إلى أكسيد حديد (III)



☆ تسخين كبريتات الحديد (II) ينتج أكسيد الحديد (III) وخليط من ثاني وثالث أكسيد الكبريت

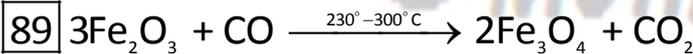


خواصه :

☆ يتفاعل مع الأحماض المركزة الساخنة ليتكون أملاح الحديد (III) والماء

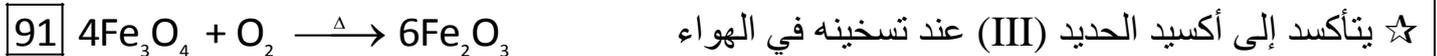
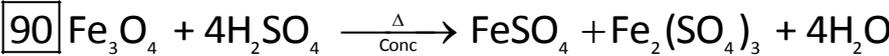
**أكسيد الحديد الأسود (المغناطيسي) (Fe₃O₄) :**

☆ اختزال أكسيد الحديد (III) بواسطة الهيدروجين أو أول أكسيد الكربون



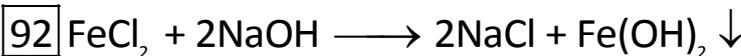
خواصه :

☆ يتفاعل مع الأحماض المركزة الساخنة ليعطي أملاح حديد (II) ، (III) دليل على أنه أكسيد مختلط

**الكشف عن كاتيونات الحديد (II) ، (III) :**

☆ بإضافة هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول ملح كل منهما ..

فإذا تكون راسب أبيض يتحول إلى أبيض مخضر .. دل على وجود كلوريد حديد (II)

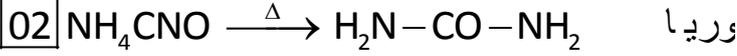
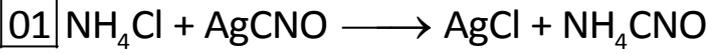


وإذا تكون راسب بني محمر .. دل على وجود كلوريد الحديد (III)

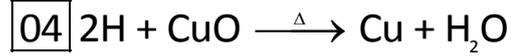
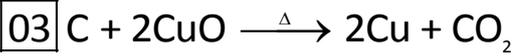


ثانياً : معادلات الكيمياء العضوية :

☆ تحضير اليوريا بتسخين محلول مائي لمركبين غير عضويين هما كلوريد الأمونيوم وسينانات الفضة

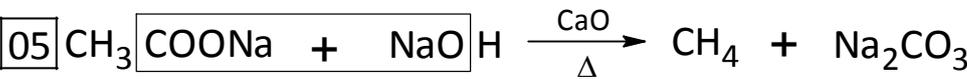


☆ الكشف عن الكربون والهيدروجين في المركبات العضوية

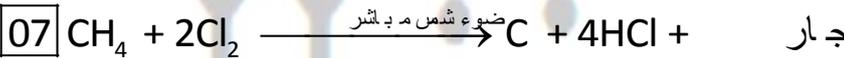


تفاعلات الميثان :

☆ تحضير الميثان في المعمل عن طريق تسخين أسيتات الصوديوم اللامائية مع الجير الصودي



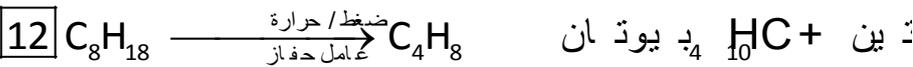
☆ تفاعل الميثان مع الكلور في ضوء الشمس المباشر (تفاعل نزع)



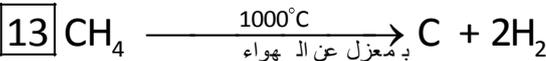
☆ تفاعل الميثان مع الكلور في ضوء الشمس غير المباشر (تفاعل إحلال)



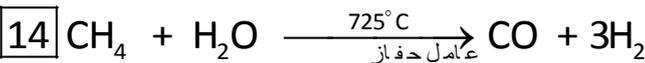
☆ التكسير الحراري الحفزي للأوكتان ليتكون (البيوتان + البيوتين)



☆ يمكن الحصول على أسود الكربون بتسخين الميثان (بمعزل عن الهواء) لدرجة 1000°م



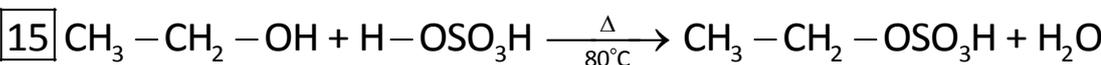
☆ يمكن الحصول على الغاز المائي تسخين الميثان مع الماء حتى درجة حرارة 725°م



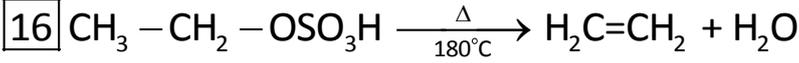
تفاعلات الإيثيلين :

☆ تحضير غاز الإيثين في المعمل :

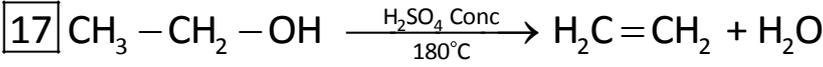
✓ يتفاعل الإيثانول مع حمض الكبريتيك عند 80°م مكوناً كبريتات الإيثيل الهيدروجينية



✓ التحلل الحراري لكبريتات الإيثيل الهيدروجينية عند ١٨٠م° ليتكون الإيثين



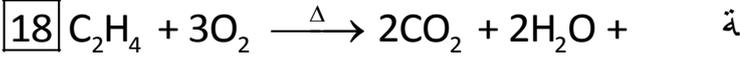
----- بالجمع -----



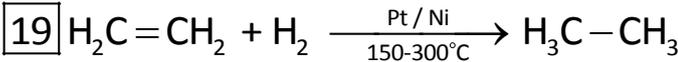
إيثانول (كحول إيثيلي)

إيثين (إيثيلين)

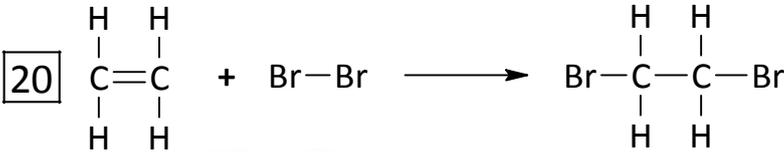
☆ احتراق غاز الإيثين في الهواء الجوي



☆ هدرجة الإيثين في وجود النيكل أو البلاتين والحرارة ليتكون الإيثان



☆ يزول لون البروم الأحمر مع الإيثين ليتكون ١، ٢ - ثنائي برومو إيثان

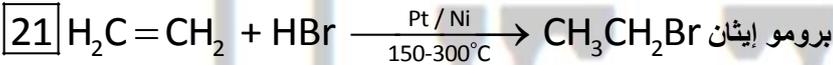


إيثين

البروم الأحمر

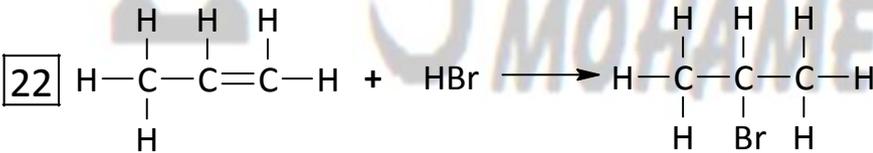
١، ٢ ثنائي برومو إيثان (عديم اللون)

☆ يتفاعل الإيثين (ألكين متماثل) مع بروميد الهيدروجين بالإضافة ليكون برومو إيثان



☆ يتفاعل البروبين (ألكين غير متماثل) مع بروميد الهيدروجين وتتم الإضافة طبقاً لقاعدة ماركونيكوف

ليكون ٢ - برومو بروبان

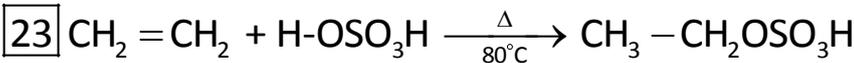


بروبين

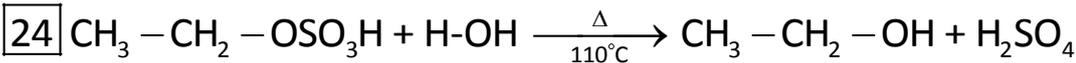
٢ - برومو بروبان

☆ الهديرة الحفزية للإيثين :

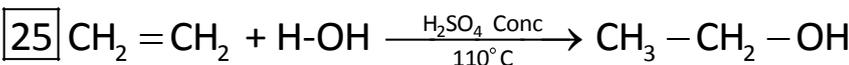
✓ إضافة حمض الكبريتيك إلى الإيثين في درجة حرارة ٨٠م° ليتكون كبريتات الإيثيل الهيدروجينية



✓ التحلل المائي لكبريتات الإيثيل الهيدروجينية في درجة حرارة ١٠م°

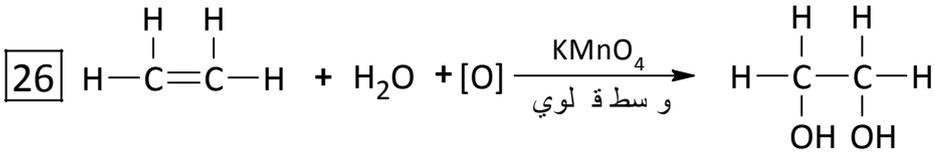


----- بالجمع -----

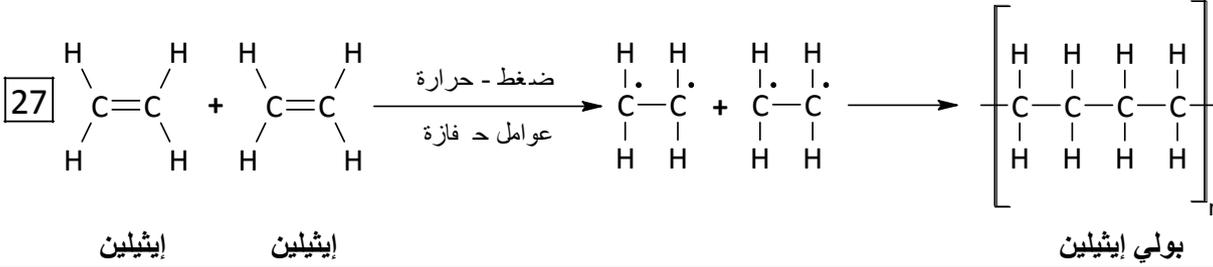


☆ يزول لون برمنجنات البوتاسيوم في وسط قلوي عند إضافتها إلى الإيثين ليتكون إيثيلين جليكول عديم

اللون (تفاعل باير)

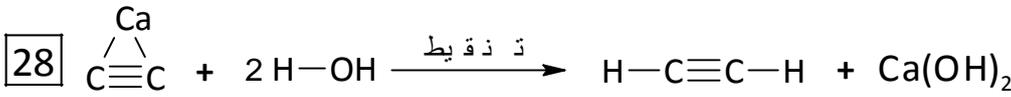


☆ بلمرة الإيثيلين في وجود ١٠٠٠ ص.ج وحرارة مرتفعة وفوق الأكاسيد كمواد بادئة للتفاعل



تفاعلات الإيثانين (الأسيتلين):

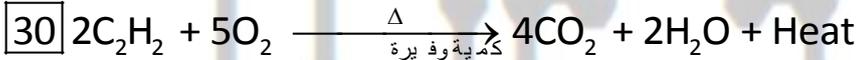
☆ تحضير الإيثانين (الأسيتلين) في المعمل



☆ احتراق غاز الإيثانين في كمية محدودة من الأكسجين ليكون لهب مدخن لعدم احتراق كل كربون الإيثانين

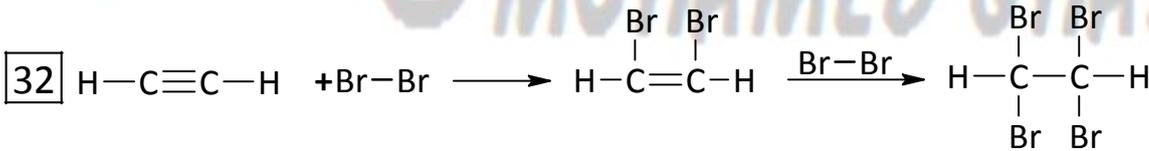


☆ احتراق غاز الإيثانين في كمية وفيرة من الأكسجين يعطي لهب شديد يُسمى لهب الأكسي أسيتلين



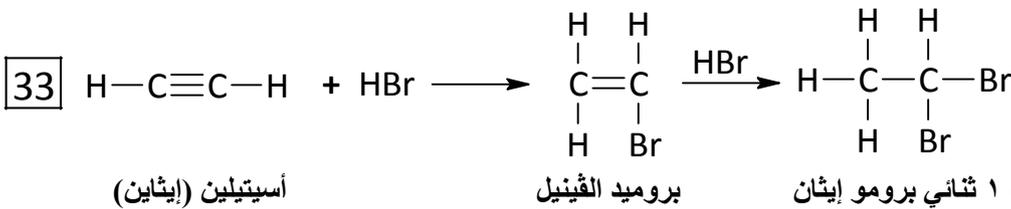
☆ هدرجة الإيثانين على خطوتين ليتكون الإيثانين ثم الإيثان C_2H_6 $\xrightarrow[\text{Ni-Pt}]{2\text{H}}$ C_2H_4 $\xrightarrow[\text{Ni-Pt}]{2\text{H}}$ C_2H_6

☆ يزول لون ماء البروم الأحمر مع الإيثانين ليكون ١، ١، ٢، ٢ - رباعي برومو إيثان عديم اللون

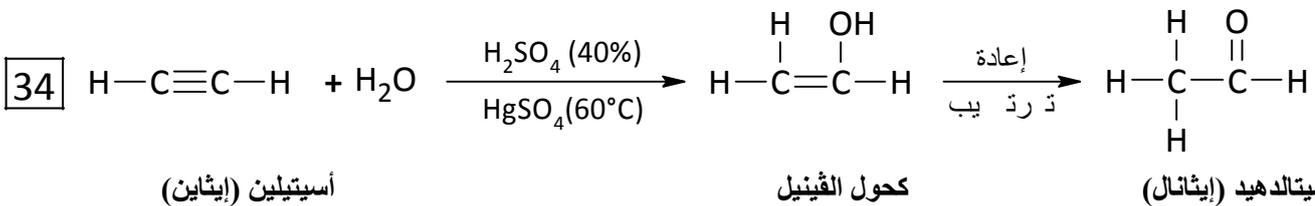


أسيتلين (إيثانين) ٢، ١ ثنائي برومو إيثانين ٢، ٢، ١، ١ - رباعي برومو إيثانين

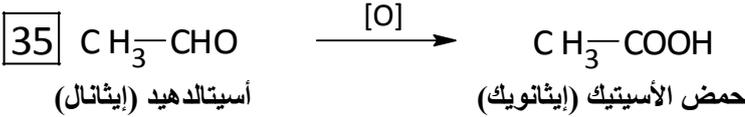
☆ إضافة الأحماض الهالوجينية إلى الإيثانين يتم على خطوتين



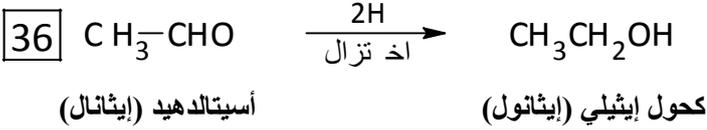
☆ الهيدرة الحفزية للإيثانين تكون الأسيتالدهيد



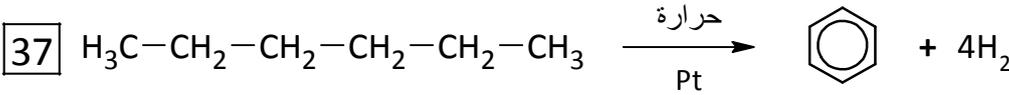
☆ يتأكسد الأسيئالدهيد (الإيثانال) إلى حمض الأسيئيك (الإيثانويك)



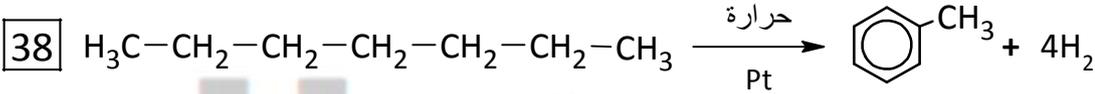
☆ يُختزل الأسيئالدهيد (الإيثانال) إلى الإيثانول

**تفاعلات البنزين العطري:**

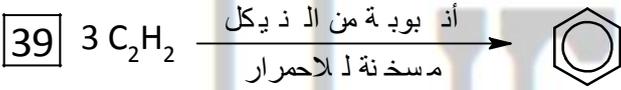
☆ يمكن تحضير البنزين بإعادة التشكيل المحفزة للهكسان العادي



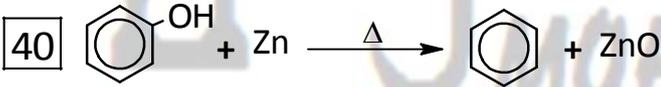
☆ يمكن تحضير الطولين بإعادة التشكيل المحفزة للهبتان العادي



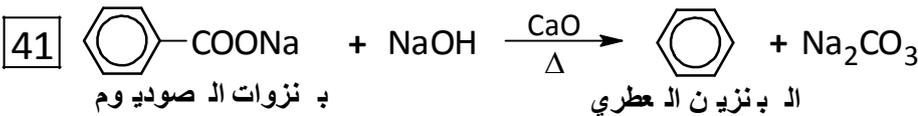
☆ تحضير البنزين العطري عن طريق البلمرة الحلقية للإيثانين (الأسيتلين)



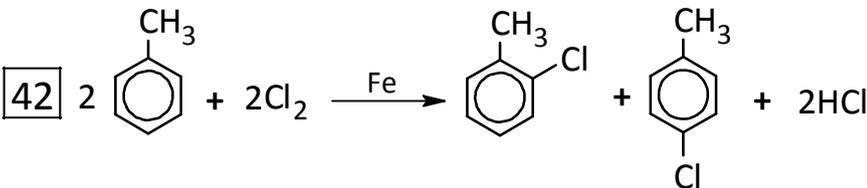
☆ تحضير البنزين العطري عن طريق إختزال بخار الفينول بواسطة الزنك الساخن



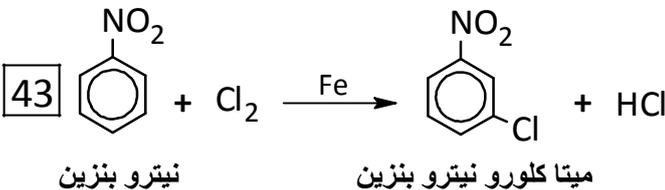
☆ تحضير البنزين في المعمل عن طريق التقطير الجاف لبنزوات الصوديوم في الجير الصودي



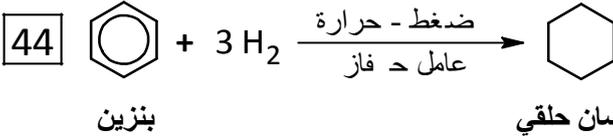
☆ الحصول على خليط من أرثو وبارا كلورو طولوين من الطولين



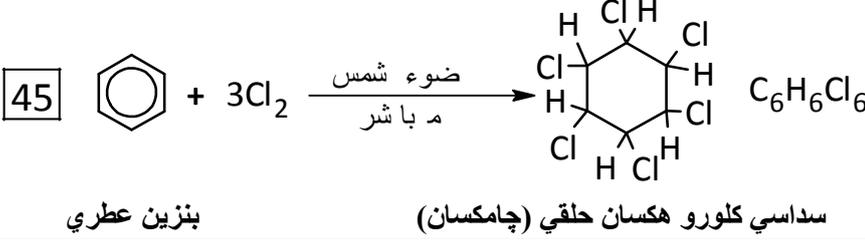
☆ الحصول على ميتا كلورو نيترو بنزين من نيترو بنزين



☆ (هدرجة البنزين) الحصول على الهكسان الحلقي من البنزين



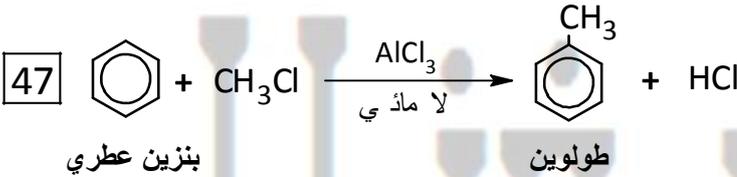
☆ هلجنة البنزين في ضوء الشمس المباشر ليتكون سداسي كلورو هكسان حلقي (جامكسان)



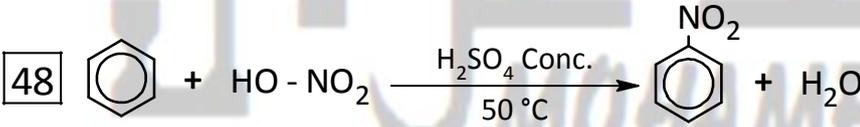
☆ هلجنة البنزين في ضوء الشمس غير المباشر يتكون كلورو بنزين



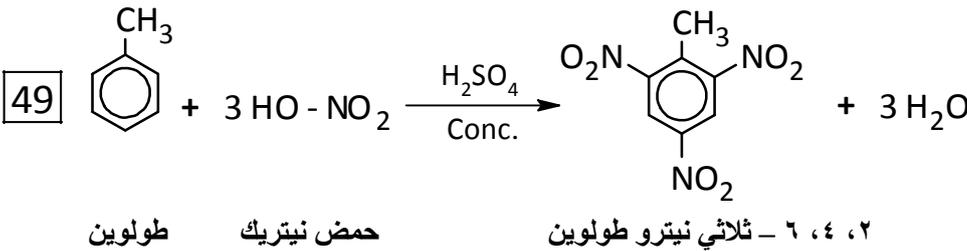
☆ تفاعل فريدل كرافت (الألكلة) تحضير الطولين من البنزين



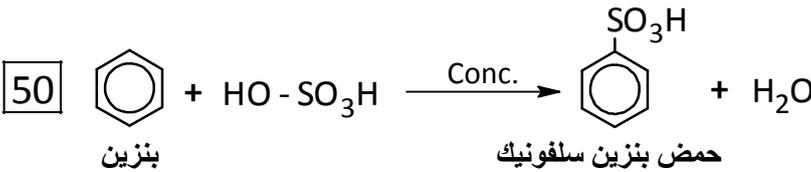
☆ نيترة البنزين في وجود حمض الكبريتيك عند 50° م ليتكون نيترو بنزين



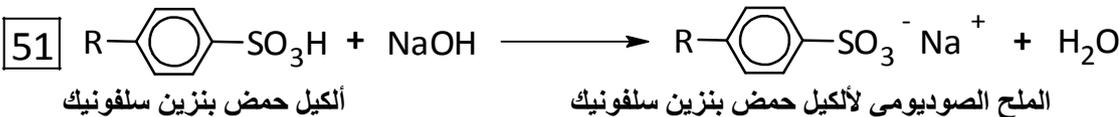
☆ نيترة الطولين لتحضير ٢، ٤، ٦ - ثلاثي نيترو طولين (T.N.T)



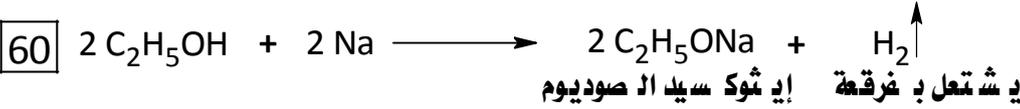
☆ سلفنة البنزين بواسطة حمض الكبريتيك المركز



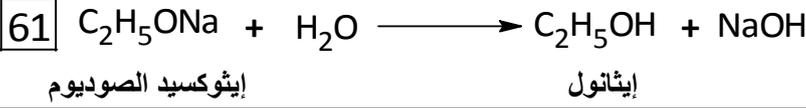
☆ تحضير المنظف الصناعي (المح الصوديومي لأكيل حمض بنزين سلفونيك)



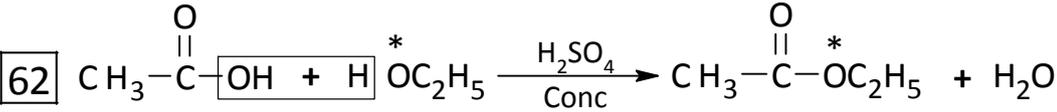
☆ تفاعل الصوديوم مع الإيثانول لتكوين إيثوكسيد الصوديوم:



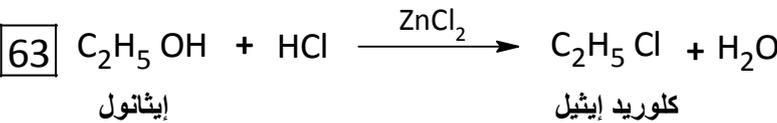
☆ تحويل إيثوكسيد الصوديوم إلى الإيثانول



☆ تفاعل (الأسترة) يتفاعل الإيثانول مع حمض الأسيتيك لتكوين أسترات أسيتات الإيثيل

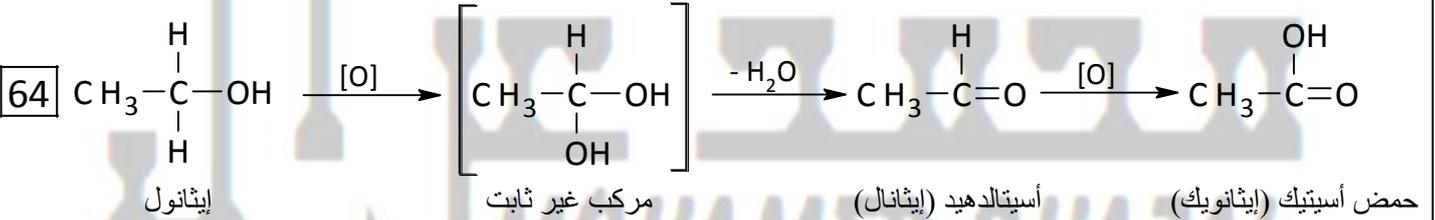


☆ تفاعل الإيثانول مع حمض الهيدروكلوريك ليتكون كلوريد إيثيل



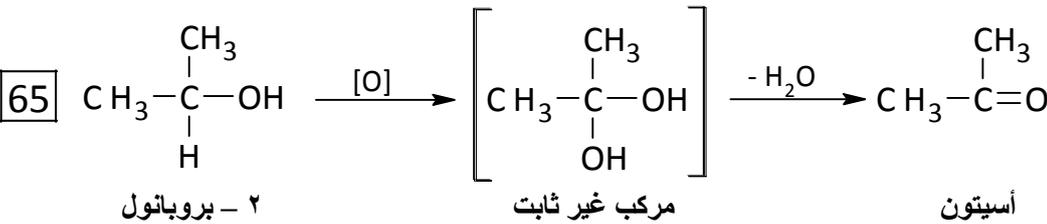
☆ أكسدة الكحولات الأولية:

كحول أولي ← أكسدة ← ألدهيد ← أكسدة ← حمض كربوكسيل

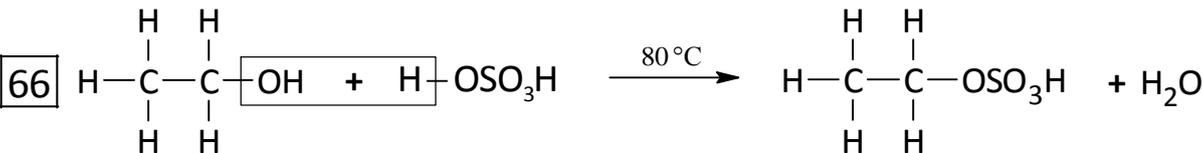


☆ أكسدة الكحولات الثانوية:

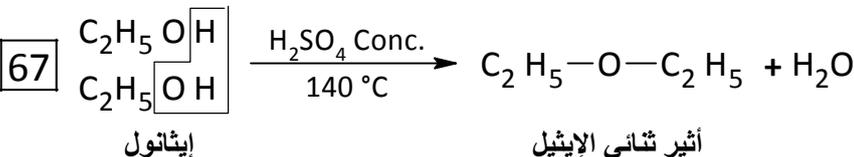
كحول إيزوبروبيل ← أكسدة ← أستون



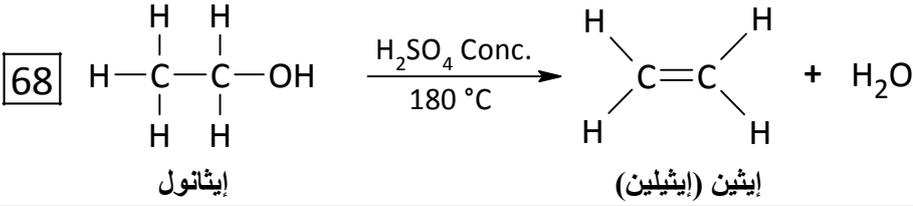
☆ يتفاعل الكحول مع حمض الكبريتيك عند ١٤٠°م ليتكون كبريتات الإيثيل الهيدروجينية



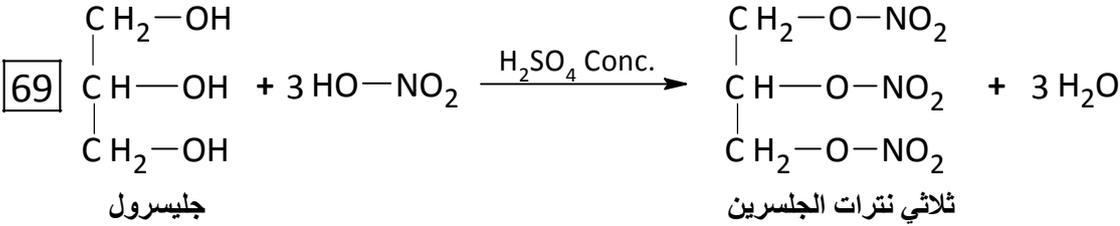
☆ يتفاعل الكحول مع حمض الكبريتيك عند ١٤٠°م لينتكون الأثير المعتاد (أثير ثنائي الإيثيل)



☆ يتفاعل الكحول مع حمض الكبريتيك عند 180°م ليتكون الإيثين

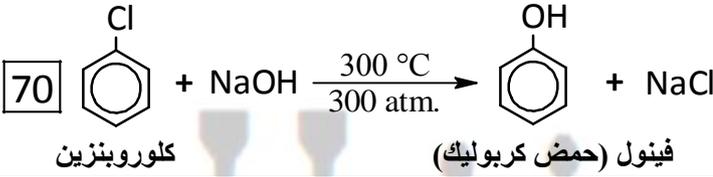


☆ نيترة الجليسرول ليتكون ثلاثي نترات الجلسرين

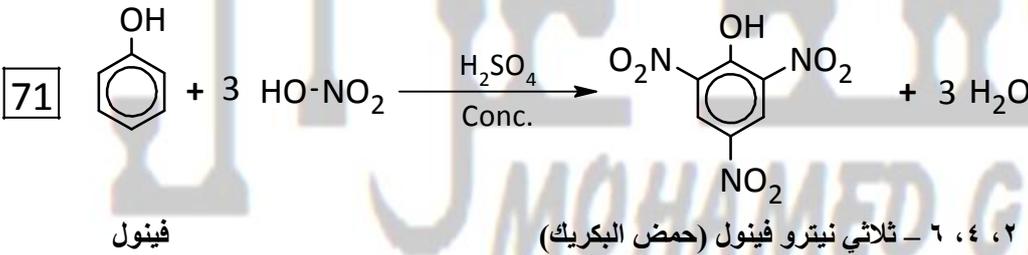


تفاعلات الفينولات:

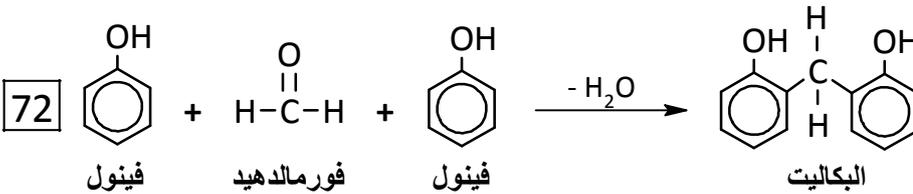
☆ الحصول على الفينول من كلورو بنزين



☆ نيترة الفينول لتكوين حمض البكريك

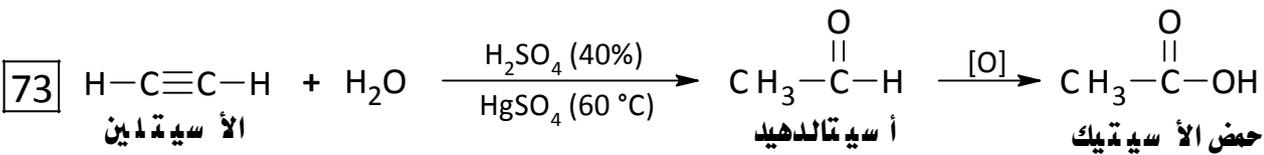


☆ تكاثف الفينول مع الفورمالدهيد في وسط حمضي أو قاعدي لتكوين البكالايت

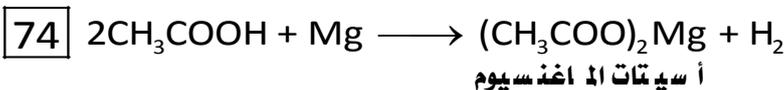


تفاعلات الأحماض الكربوكسيلية:

☆ الحصول على حمض الأسيتيك (الإيثانويك) من الأسيتلين



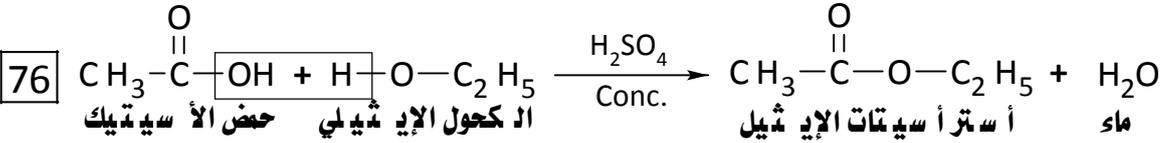
☆ تفاعل الماغنسيوم مع حمض الأسيتيك



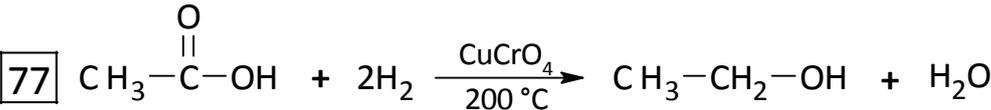
☆ تفاعل حمض الأسيتيك مع بيكربونات الصوديوم (كشف الحامضية)



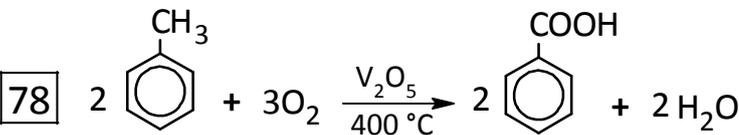
☆ (تفاعل الأسترة) تفاعل الكحول الإيثيلي مع حمض الأسيتيك ليتكون أسترات أسيئات الإيثيل وماء



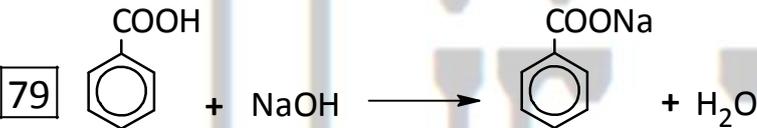
☆ اختزال حمض الأسيتيك بواسطة كرومات النحاس (تحويل حمض الأسيتيك إلى إيثانول)



☆ أكسدة الطولين للحصول على حمض البنزويك



☆ تفاعل هيدروكسيد الصوديوم مع حمض البنزويك للحصول على بنزوات الصوديوم



☆ (تفاعل الأسترة) تفاعل الكحول الإيثيلي مع حمض البنزويك ليتكون أسترات بنزوات الإيثيل وماء

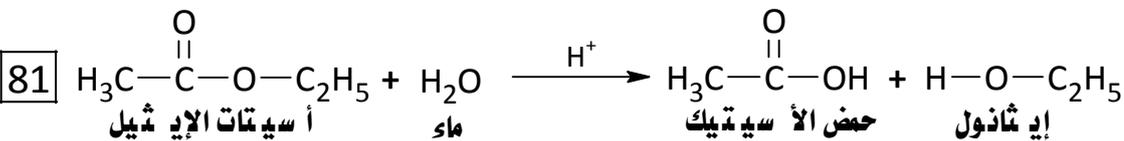


حمض الـ بـ نـ زـ وـ يـ ك

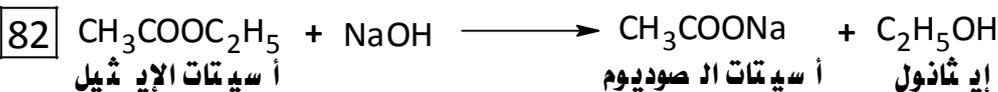
أـ سـ تـ رـ بـ نـ زـ وـ اـ تـ الـ إيـ شـ يـ ل

تفاعلات الأسترات:

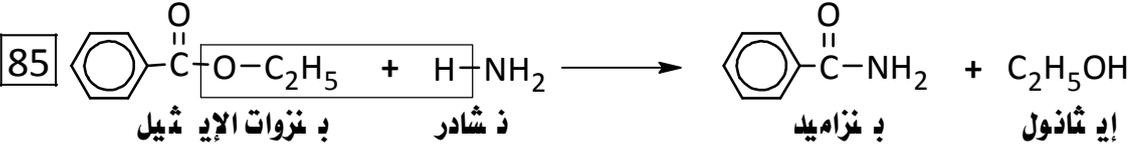
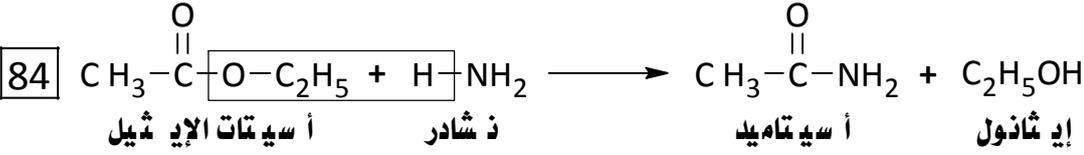
☆ التحلل المائي (الحمضي) للأسترات ليتكون الكحول والحمض المكونين للأستر



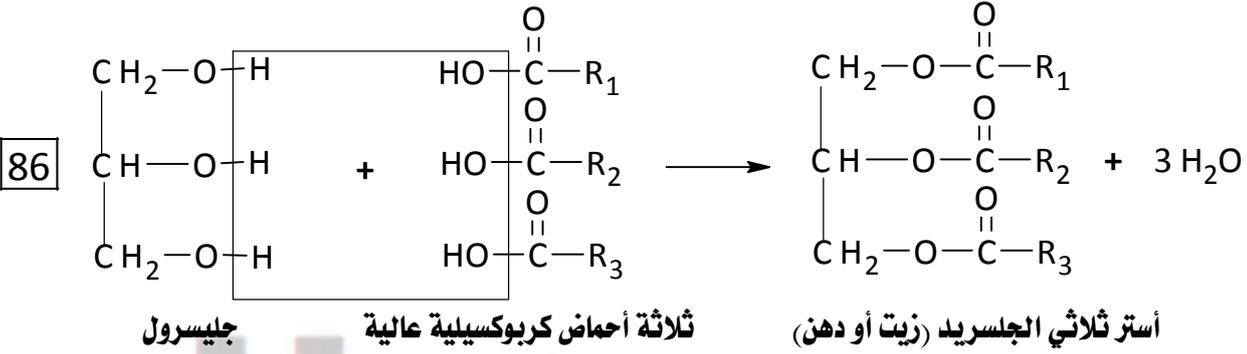
☆ (تفاعل التصبن) التحلل المائي في وسط (قاعدتي) للأسترات ليتكون ملح الحمض والكحول



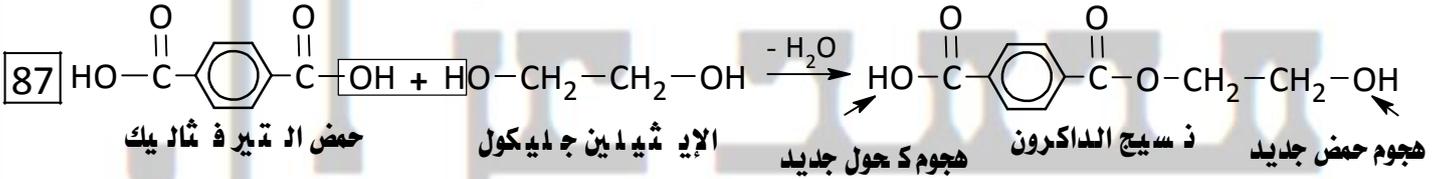
☆ التحلل النشادري للأسترات وهو تفاعل الأستر مع الأمونيا لتكوين أميد الحمض وكحول



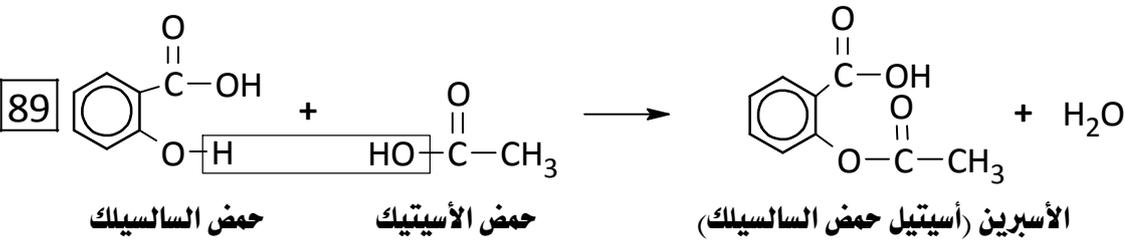
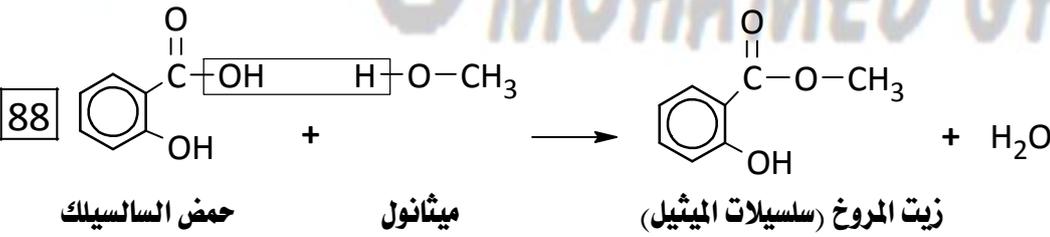
☆ الحصول على الزيوت والدهون (أستر ثلاثي الجلسريد) من نفاعل الجليسرول مع ثلاثة أحماض كربوكسيلية



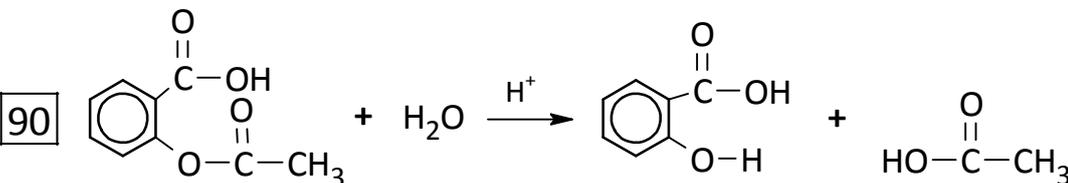
☆ الحصول على نسيج الداكرون من تكاتف التيرفتاليك والإيثيلين جليكول



☆ الحصول على زيت المروخ من حمض الساليسيك والحصول على الأسبرين من حمض الساليسيك :



☆ التحلل المائي للأسبرين في جسم الإنسان :



تاسعاً : التفسيرات العلمية

الباب الأول : بنية الذرة :

- ١- تستخدم مادة كبريتيد الخارصين في الكشف عن جسيمات ألفا غير المرئية.
❖ لأنها تعطي وميضاً عند مكان اصطدام جسيمات ألفا بها وبذلك يمكن تحديد مكان وعدد جسيمات ألفا المصطدمة باللوح.
- ٢- عدم تساوي مقدار الطاقة اللازمة لنقل الإلكترون بين مستويات الطاقة المختلفة.
❖ لأن الفرق في الطاقة بين مستويات الطاقة ليس متساوياً حيث يقل كلما ابتعدنا عن النواة.
- ٣- إلكتروني الأوربييتال الواحد لا يتنافران.
❖ لأن لهما غزل متضاد فينشأ بينهما مجالين مغناطيسيين مختلفين فيلاشى كل منهما الآخر.
- ٤- يمتلئ تحت مستوى الطاقة (4s) بالإلكترونات قبل تحت المستوى (3d)
❖ لأنه طبقاً لمبدأ البناء التصاعدي والحركة الموجية للإلكترون وظاهرة تداخل الأوربييتالات فإن (4s) أقل طاقة من (3d)
- ٥- يتشعب المستوى الفرعي (s) بالإلكترونين بينما المستوى الفرعي (p) بستة إلكترونات.
❖ لأن (s) يحتوى على أوربييتال واحد بينما (p) بها ثلاث أوربييتالات وكل أوربييتال يتشعب بالإلكترونين
- ٦- الإلكترون لا يقع داخل النواة.
❖ لأن أثناء دورانه حول النواة يخضع لتأثير قوتين متساويتين مقداراً ومتضادتين اتجاهاً هما قوة طاردة مركزية الناتجة عن سرعة حركة الإلكترون حول النواة وقوة جذب مركزية تنشأ من جذب النواة للإلكترونات
- ٧- الموجات المادية تختلف عن الموجات الكهرومغناطيسية.
❖ الموجات المادية لا تنفصل عن الجسم المتحرك وسرعتها لا تساوى سرعة الضوء ، بينما الموجات الكهرومغناطيسية تنفصل عن الجسم المتحرك وسرعتها تساوي سرعة الضوء.
- ٨- يفضل الإلكترون الأزواج في نفس المستوى الفرعي عن الانتقال للمستوى الفرعي التالي
أو : حدوث أزواج في أحد أوربييتالات المستوى الفرعي 2p في ذرة الأكسجين O بالرغم من وجود المستوى الفرعي 3s فارغاً
❖ لأن ذلك أفضل له من جهة الطاقة لأي إلكترونين لهما غزل متضاد أن يزدوجا في نفس الأوربييتال على أن ينتقل أحدهما إلى المستوى الفرعي التالي الأعلى في الطاقة.
- ٩- العلاقة $(2n^2)$ لا تنطبق على المدارات التي تلي المدار الرابع.
❖ لأنه إذا زاد عدد الإلكترونات بمستوى طاقة عن ٣٢ إلكترون تصبح الذرة غير مستقرة.
- ١٠- الطيف الخطى لأي عنصر هو خاصية أساسية ومميزة له.
❖ لأن لكل عنصر طيف خطي أي له طول موجي وتردد مميز فهي مثل بصمة الأصبع
- ١١- الإلكترون له طبيعة مزدوجة.
❖ لأنه جسم مادي وله خواص موجية (كل جسم متحرك تصاحبه موجات مادية)
- ١٢- يلزم تفريغ أنبوبة أشعة الكاثود حتى ضغط منخفض جداً.

❖ حتى يصبح الغاز موصلاً للكهرباء إذا تعرض لفرق جهد مناسب (١٠٠٠٠ فولت) ، وضغط من ٠,٠١ إلى ٠,٠٠١ مم زئبق.

١٣- اعتقاد فلاسفة الإغريق قديماً بإمكانية تحويل الحديد إلى ذهب.

❖ لأنهم اعتبروا أن كل المواد مهما اختلفت طبيعتها تتألف من مكونات أربعة هي الماء والهواء والتراب والنار.

١٤- أشعة المهبط لا تختلف طبيعتها أو سلوكها باختلاف مادة الكاثود.

❖ لأنها تدخل في تركيب جميع المواد وسماها طومسون الإلكترون.

١٥- في تجربة رذرفورد نفذت معظم جسيمات ألفا من خلال صفيحة الذهب ، وانحرفت بعض الجسيمات عن مسارها ، وارتدت بعض الجسيمات

❖ نفذت معظم جسيمات ألفا لأن الذرة معظمها فراغ وليست كرة مصمتة وانحرفت بعض الجسيمات لأن شحنتها مشابهة لشحنة جسيمات ألفا الموجبة وارتدت لوجود جسيم مصمت موجب تتركز فيه معظم كتلة الذرة هو النواة

الباب الثاني : الجدول الدوري وتصنيف العناصر :

١٦- يزداد نصف قطر الذرة في المجموعة بزيادة العدد الذري.

❖ بسبب: ١- زيادة عدد مستويات الطاقة في الذرة.

٢- مستويات الطاقة المستقرة تعمل على حجب تأثير النواة على الإلكترونات الخارجية.

٣- زيادة التنافر بين الإلكترونات وبعضها.

١٧- يقل نصف قطر الذرة في الدورات بزيادة العدد الذري ، ويزداد نصف القطر في المجموعات الرأسية بزيادة العدد الذري

❖ في الدورات بزيادة العدد الذري فيزيد من شحنة النواة الموجبة تدريجياً فيزداد جذب إلكترونات التكافؤ مما يؤدي إلى نقص نصف قطر الذرة ويزداد في المجموعات لزيادة مستويات الطاقة ولأن مستويات الطاقة الممتلئة تعمل على حجب تأثير النواة على الإلكترونات الخارجية ولزيادة التنافر بين الإلكترونات وبعضها

١٨- نصف قطر Na^+ أصغر من نصف ذرة Na ، بينما نصف قطر Cl^- أكبر من نصف قطر ذرة Cl.

❖ يقل نصف قطر Na^+ عن نصف قطر Na لزيادة الشحنة الموجبة في حالة الأيون وذلك لزيادة عدد البروتونات عن عدد الإلكترونات فيزداد قوة جذب النواة للإلكترونات فيقل نصف القطر. بينما يزداد نصف قطر Cl^- عن Cl لزيادة عدد الشحنات السالبة لاكتسابه إلكترونات ، ولزيادة عدد الأغلفة الممتلئة ولقلة قوة التجاذب بين النواة والإلكترونات الخارجية

١٩- جهد التأين الأول للغازات النبيلة مرتفع جداً ، بينما الميل الإلكتروني يكاد ينعدم.

❖ لاستقرار نظامها الإلكتروني حيث يصعب إزاحة إلكترون من مستوى طاقة مكتمل ، ويصعب عليها اكتساب أي إلكترون جديد.

٢٠- عدم انتظام قيم الميل الإلكتروني للعناصر في الدورة الثانية (البريليوم - النيتروجين - النيون).

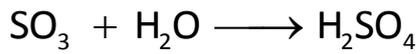
❖ عدم الانتظام في الدورة الثانية:

١- في حالة البريليوم لأن تحت مستوياته (2s) ، (1s) ممتلئة فتكون الذرة مستقرة.

٢- في النيتروجين نجد أن المستوى الفرعي (2p) به ثلاثة إلكترونات أي نصف ممتلئ وذلك يعطى بعض الاستقرار للذرة.

٣- في حالة النيون جميع مستوياتها الفرعية ممتلئة وهذا يعطى استقراراً للذرة.

٢١- تسمى أكاسيد اللافلزات بالأكاسيد الحامضية.



❖ لأنه عند ذوبانها في الماء تعطى أحماضاً



وتتفاعل مع القلويات وتعطي ملح وماء

٢٢- (SO₂) أكسيد حامضي بينما (Na₂O) أكسيد قاعدي.

❖ لأن (SO₂) يذوب في الماء ويعطي حمض ويتفاعل مع القلويات ويعطي ملح وماء ، بينما (Na₂O) يذوب في الماء ويعطي قلوي ويتفاعل مع الأحماض ويعطي ملح وماء.

٢٣- لا يمكن قياس نصف قطر الذرة فيزيائياً

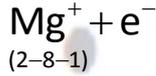
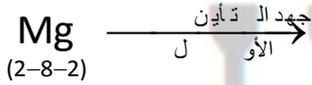
❖ لأنه لا يمكن تحديد موقع الإلكترون حول النواة بالضبط كما أظهرت النظرية الموجية.

٢٤- يزداد جهد التأين في الدورة بزيادة العدد الذري ، ويقل في المجموعات بزيادة العدد الذري.

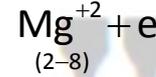
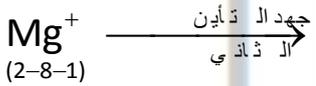
❖ لأنه كلما قل نصف قطر الذرة كلما كانت إلكترونات التكافؤ قريبة من النواة فتحتاج لطاقة كبيرة لفصلها عن الذرة ، وفي المجموعات يزداد نصف القطر فتبتعد الإلكترونات عن النواة فتقل الطاقة اللازمة لفصل الإلكترونات [جهد التأين يتناسب عكسياً مع نصف قطر الذرة]

٢٥- جهد التأين الثاني للماغسيوم أكبر من جهد التأين الأول.

❖ لزيادة شحنة النواة الموجبة عند فقد إلكترون في حالة جهد التأين الثاني مما يصعب من إزالة إلكترون



منها فيزداد جهد التأين



٢٦- الميل الإلكتروني للفلور أقل من الميل الإلكتروني للكلور على الرغم من أن نصف قطر ذرة الفلور أصغر

❖ لأن نصف قطر ذرة الفلور صغير جداً فإن الإلكترون المكتسب يتنافر مع التسعة إلكترونات الموجودة أساساً حول نواة ذرة الفلور

٢٧- الفلور أكبر العناصر سالبة كهربية ، أو يأخذ الفلور دائماً عدد تأكسد سالب مع جميع العناصر

❖ لأن السالبة الكهربائية تزداد في الدورات بزيادة العدد الذري ونقص نصف قطر الذرة وفي المجموعة تقل السالبة بزيادة العدد الذري وبما أن الفلور يوجد في نهاية الدورة الثانية قبل النيون وأعلى المجموعة السابعة لذلك فهو أكبر العناصر سالبة كهربية.

٢٨- نصف قطر (Fe²⁺) أكبر من نصف قطر (Fe³⁺)

❖ لأنه بزيادة الشحنة الموجبة للنواة فإن النواة تزداد قدرتها على جذب الإلكترونات فيقل نصف قطر أيون (Fe³⁺) عن نصف قطر أيون (Fe²⁺)

٢٩- السيزيوم من أقوى العناصر الفلزية.

❖ لأن الخاصية الفلزية تزداد بزيادة العدد الذري كلما اتجهنا إلى أسفل في المجموعات وتزداد الصفة الفلزية في الدورة من اليمين إلى اليسار وبما أن السيزيوم يقع أسفل يسار الجدول فلذلك يعتبر أقوى الفلزات.

٣٠- HI أكثر حامضية من HBr ومن HCl ومن HF على الترتيب.

❖ لأنه بزيادة نصف قطر ذرة العنصر يقل جذب ذرة الهيدروجين فيسهل تأينها أي تزداد الصفة الحامضية وذلك لأن نصف قطر اليود أكبر من نصف قطر البروم ومن الكلور والفلور على الترتيب.

٣١- حمض البيروكلوريك أقوى من حمض الأرتوسيليكونيك.

❖ لأن قوة الأحماض الأكسجينية تعتمد على عدد ذرات الأكسجين غير المرتبطة بذرات الهيدروجين فالحمض الأقوى هو الذي يحتوي على عدد أكبر من ذرات الأكسجين غير المرتبطة بالهيدروجين وحمض البيركلوريك $\text{ClO}_3(\text{OH})$ يحتوي على عدد ٣ ذرات أكسجين غير مرتبطة بالهيدروجين بينما حمض أرثوسليكونيك $\text{Si}(\text{OH})_4$ لا يوجد به ذرات أكسجين غير مرتبطة بالهيدروجين.

٣٢- تزداد قوة الأحماض الأكسجينية بزيادة العدد الذري في الدورات الأفقية

❖ لأن زيادة العدد الذري في الدورات الأفقية يقل نصف قطر الذرة فتزداد الصفة الحمضية ولأنه بزيادة العدد الذري يزداد عدد ذرات الأكسجين غير المرتبطة بالهيدروجين في الأحماض الأكسجينية

٣٣- أهمية استخدام أعداد التأكسد.

❖ أنها تعرفنا نوع التغير الذي يحدث للعنصر أثناء التفاعل الكيميائي وبتتبع أعداد تأكسد العناصر في تفاعل معين يمكن معرفة إذا كان العنصر قد حدث له اختزال أم أكسدة.

٣٤- أكسيد الألومنيوم (Al_2O_3) أكسيد متردد.

❖ لأنه يتفاعل تاره كأكسيد حامضي مع القواعد وتاره كأكسيد قاعدي مع الأحماض ويعطي في كلتا الحالتين ملح وماء.

٣٥- يأخذ النيتروجين أعداد تأكسد موجبة في مركباته الأكسجينية ، ويأخذ أعداد تأكسد سالبة في مركباته الهيدروجينية

❖ لأن النيتروجين أقل سالبية كهربية من الأكسجين ، وأكبر سالبية كهربية من الهيدروجين.

٣٦- يتصاعد غاز (H_2) عند المصعد عند التحليل الكهربائي لمصهور هيدريد الصوديوم ، بينما يتصاعد عند المهبط عن التحليل الكهربائي للماء.

❖ لأن الهيدروجين أعلى سالبية كهربية من الصوديوم في هيدريد الصوديوم فيأخذ شحنة سالبة فينجذب نحو المصعد (القطب الموجب) ، بينما يكون أقل سالبية كهربية من الأكسجين في الماء فيأخذ شحنة موجبة فينجذب نحو المهبط (القطب السالب)

٣٧- يأخذ الأكسجين عدد تأكسد (+٢) تجاه الفلور

❖ لأن الفلور أعلى عناصر الجدول الدوري في السالبية الكهربائية

الباب الثالث : الاتحاد الكيميائي :

٣٨- الرابطة في جزئ كلوريد الهيدروجين الجاف تساهمية قطبية بينما عند ذوبانه في الماء يكون تام التآين.

❖ بسبب وجود القطبية في جزئ كلوريد الهيدروجين لأن فارق السالبية الكهربائية بين الكلور والهيدروجين أقل من ١.٧ وعند ذوبانه في الماء تنفصل البروتون (H^+) الذي يكون رابطة تناسقية مع الماء ليكون أيون الهيدرونيوم والذي يتحد مع أيون الكلوريد ليكون رابطة أيونية

٣٩- يحتوي أيون الهيدرونيوم على نوعين من الروابط بينما هيدروكسيد الأمونيوم به ٣ أنواع من الروابط.

❖ في أيون الهيدرونيوم يوجد: (١) رابطة تساهمية قطبية $\text{H}^{\delta+} - \text{O}^{\delta-}$

(٢) رابطة تناسقية بين أكسجين الماء وأيون الهيدروجين (H^+)

في هيدروكسيد الأمونيوم يوجد: (١) رابطة تساهمية قطبية $\text{N} - \text{H}$

(٢) رابطة تناسقية $\text{H}^+ - \text{NH}_3$ (٣) رابطة أيونية $\text{NH}_4^+ \text{OH}^-$

٤٠- توصل الفلزات التيار الكهربائي بينما لا توصل اللافلزات التيار الكهربائي.

❖ لأن الفلزات أحجامها الذرية كبيرة وبالتالي تصبح إلكترونات الغلاف الخارجي حرة الحركة تنقل التيار الكهربائي بينما اللافلزات أحجامها الذرية صغيرة فتصبح إلكتروناتها غير حرة لا تستطيع نقل التيار الكهربائي

- ٤١- ^{11}Na لين بينما ^{13}Al صلب رغم كونها فلزان أو درجة انصهار فلز ^{13}Al أعلى من درجة انصهار الصوديوم ^{11}Na
- ❖ لأن قوة الرابطة الفلزية تزداد كلما زاد عدد إلكترونات التكافؤ في ذرة الفلز وتصبح الذرة أكثر تماسكاً ولذلك فإن الصوديوم لين لوجود إلكترون واحد في مستوى الطاقة الخارجي بينما الألومنيوم صلب لوجود ٣ إلكترونات في مستوى الطاقة الخارجي.
- ٤٢- تتميز الفلزات الانتقالية الرئيسية بارتفاع درجة انصهارها وشدة صلابتها بمقارنتها بعناصر المجموعة (1A).
- ❖ لأن العناصر الانتقالية الرئيسية تحتوي على إلكترونات حرة في المستويين الفرعيين (3d , 4s) تزيد من قوة الرابطة الفلزية فيها ، بينما عناصر المجموعة (1A) تحتوي على إلكترون حُر واحد فقط يجعل الرابطة الفلزية فيها ضعيفة.
- ٤٣- الماء يغلي عند 100°C بينما كبريتيد الهيدروجين يغلي عند -61°C رغم أن (O) يسبق (S) في المجموعة (6A).
- ❖ لأن السالبة الكهربائية للأكسجين أعلى من السالبة الكهربائية للكبريت فيكون الماء جزئ قطبي فيكون روابط هيدروجينية قوية مع الماء أقوى من الروابط الهيدروجينية في كبريتيد الهيدروجين
- ٤٤- أيونات الهيدروجين (البروتونات) لا توجد منفردة في المحاليل المائية للأحماض القوية.
- ❖ لأن أيون الهيدروجين ينجذب إلى زوج الإلكترونات الحر الموجود على ذرة الأكسجين في جزئ الماء وترتبط معه برابطة تناسقية لتكوين أيون الأمونيوم.
- ٤٥- ذوبان غاز النشادر (NH_3) بدرجة أكبر من جزيء الفوسفين (PH_3)
- ❖ لصغر نصف قطر ذرة النيتروجين عن ذرة الفوسفور وبالتالي ارتفاع سالبيتها الكهربائية مما يسهل من جذب بروتون الماء للنشادر عن الفوسفين
- ٤٦- تذوب المركبات الأيونية في الماء بينما لا تذوب في المركبات العضوية
- ❖ لأن الماء قطبي يستطيع تكسير الشبكة البلورية للمركبات الأيونية بينما المركبات العضوية مركبات غير قطبية وروابطها ضعيفة لا تستطيع تكسير الشبكة البلورية للمركبات الأيونية
- ٤٧- لا تذوب الزيوت في الماء ولكن تذوب في المذيبات العضوية
- ❖ لأن الزيوت روابطها تساهمية غير قطبية ضعيفة لا تستطيع الانتشار في الروابط الهيدروجينية القوية بين جزيئات الماء
- ٤٨- الفرق في السالبة الكهربائية بين ذرتي الجزئ التساهمي النقي يساوي صفر.
- ❖ لأن كل من الذرتين متماثلتين ومتشابهتين في السالبة الكهربائية
- ٤٩- جزيئات الغاز النبيل أحادية الذرة.
- ❖ لأنها مستقرة لا تدخل في أي تفاعل كيميائي وبالتالي تصبح أحادية الذرة.
- ٥٠- الرابطة في جزئ كلوريد الهيدروجين تساهمية قطبية بينما في جزئ الكلور تساهمية نقية.
- ❖ في جزئ كلوريد الهيدروجين الرابطة تساهمية قطبية لاختلاف السالبة الكهربائية لكل من الكلور والهيدروجين حيث أن الفرق بينهما كبير ولكن أقل من ١.٧ فالسالبة الكهربائية للكلور أكبر من السالبة الكهربائية للهيدروجين. بينما في جزئ الكلور تساهمية نقية لأن فرق السالبة الكهربائية يساوي صفر.
- ٥١- درجة غليان الإيثانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) أعلى من درجة غليان الإيثان (C_2H_6).
- ❖ لأن الإيثانول يحتوي على مجموعة الهيدروكسيل القطبية (OH) التي تجعلها تكون روابط هيدروجينية مع نفسها بينما الإيثان مركب تساهمي غير قطبي لا يكون روابط هيدروجينية
- ٥٢- الرابطة باي (π) أضعف من الرابطة سيغما (σ)
- ❖ لأن الرابطة باي تنشأ بين الأوربيتالات الذرية بالجنب وبالتالي فهي طويلة وضعيفة سهلة الكسر ، بينما الرابطة سيغما تنشأ بين الأوربيتالات الذرية بالرأس وبالتالي فهي قصيرة وقوية صعبة الكسر
- ٥٣- جزئ الماء قطبي

❖ وذلك لوجود فرق في السالبة الكهربائية بين الأكسجين الأعلى سالبية وبين الهيدروجين الأقل سالبية فيتكون شحنة سالبة جزئية على الأكسجين وشحنة موجبة جزئية على الهيدروجين

الباب الرابع : العناصر المثلثة :

٥٤- تتميز الفلزات القلوية بالنشاط الكيميائي

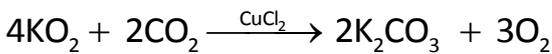
❖ لصغر جهد التأين وكبر نصف القطر مما يساعد على فقد إلكترون التكافؤ بسهولة.

٥٥- يستخدم السيزيوم في صناعة الخلايا الكهروضوئية.

❖ لكبر حجمها وصغر جهد تأينها فيسهل تحرر إلكترون التكافؤ عند سقوط الضوء على سطح السيزيوم.

٥٦- يستخدم سوبر أكسيد بوتاسيوم في تنقية جو الغواصات والطائرات (الأماكن المغلقة).

❖ لأنه يتفاعل مع ثاني أكسيد الكربون ويتصاعد الأكسجين.



٥٧- لا يستخدم الماء في إطفاء حرائق الصوديوم.

❖ لأنه سريع التفاعل مع الصوديوم ويتصاعد الهيدروجين الذي يشتعل بفرقة.



٥٨- تستخدم نترات البوتاسيوم في صناعة البارود ولا يستخدم نترات الصوديوم.

❖ لأنها عند انحلالتها بالحرارة يحدث انفجار شديد ، ونترات الصوديوم مادة متميعة

٥٩- فلزات الألقاى عوامل مختزلة قوية.

❖ لأنها تفقد إلكترون التكافؤ بسهولة لصغر جهد تأينها

٦٠- صعوبة استخلاص فلزات الألقاى من خاماتها بالطرق الكيميائية العادية.

❖ لشدة ارتباط فلزات الألقاى مع الأنيونات مما يصعب من فصلها بالحرارة فيمكن ارجاع الإلكترون

المفقود لفلزات الألقاى بالتحليل الكهربى لمصاهير مركباتها.

٦١- جهد التأين الثانى كبير جداً عن جهد التأين الأول لفلزات الألقاى.

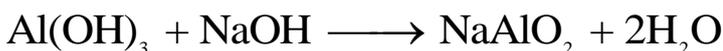
❖ لأنه يحتاج لطاقة حرارية عالية جداً لكسر مستوى طاقة مستقر.

٦٢- تكون راسب أبيض عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول كبريتات الألومنيوم ثم ذوبان الراسب في الزيادة

من هيدروكسيد الصوديوم.

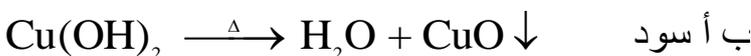
❖ لتكون هيدروكسيد الألومنيوم وهو راسب أبيض جيلاتينى ويزوب الراسب لتكون ميناألومينات الصوديوم

عديم اللون



٦٣- تكون راسب أزرق يتحول إلى الأسود بالتسخين عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول كبريتات النحاس.

❖ لتكون هيدروكسيد النحاس وهو راسب أزرق ويتحول إلى أكسيد النحاس الأسود بعد التسخين



٦٤- تعدد حالات تأكسد النيتروجين

❖ لاحتوائه في غلاف تكافؤه على ٥ إلكترونات فقد يفقد ٥ إلكترونات أو يكتسب ٣ إلكترونات

٦٥- يستخدم سياناميد كالسيوم كسماد زراعي.

❖ لأنه يتفاعل مع ماء الري وينتج غاز النشادر المصدر الرئيسي للنتروجين في التربة.



٦٦- يستخدم سماد اليوريا في المناطق الحارة.

❖ لأن درجة الحرارة المرتفعة تساعد على تفككه إلى أمونيا وثاني أكسيد الكربون.

٦٧- سائل الأمونيا الـ ٨٢% يسمى سماد المستقبل النيتروجيني.

❖ لارتفاع نسبة النتروجين فيه (٨٢%)

٦٨- اندفاع محلول عبد الشمس الأحمر إلى دورق غاز النشادر العلوي في تجربة النافورة وتلونه باللون الأزرق

❖ لأن النشادر شديد الذوبان في الماء ومحلوله قاعدي (أنهيدريد قاعدة)

٦٩- حمض النيتريك عامل مؤكسد.

❖ لأنه ينحل بالحرارة ويتصاعد الأكسجين



٧٠- لا يؤثر حمض النيتريك المركز في فلزات الحديد والكروم والألومنيوم.

❖ لتكون طبقة غير مسامية من الأكسيد حجم جزيئاتها أكبر من حجم ذرات الفلز نفسه توقف التفاعل

وتسمى (ظاهرة الخمول)

٧١- تستخدم سبائك البزموت مع الرصاص والكاديوم والتصدير في صناعة الفيوزات أو المنصهرات.

❖ لأنها تتميز بانخفاض درجة انصهارها فيسهل قطعها عند زيادة شدة التيار المار فيها.

٧٢- عند تعريض ساق زجاجية مبللة بـ حمض الهيدروكلوريك المركز لغاز النشادر تتكون سحب بيضاء كثيفة.

❖ لتكون كلوريد الأمونيوم وهي سحب بيضاء كثيفة $\text{NH}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$

٧٣- لا يجفف غاز النشادر بإمراره على حمض كبريتيك مركز

❖ لأنه سريع التفاعل مع حمض الكبريتيك مكونا كبريتات أمونيوم.

الباب الخامس : العناصر الانتقالية :

٧٤- يبطن المحول الأكسجيني بمادة الدولوميت.

❖ مادة الدولوميت عبارة عن $(\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3)$ التي تنحل بالحرارة وتعطي أكاسيد (MgO, CaO)

تتفاعل مع الشوائب حيث يتكون الخبث الذي يتم التخلص منه .

٧٥- يقاوم الكروم فعل العوامل الجوية بالرغم انه نشط من الحديد.

❖ لأنه يكون طبقة من أكسيد الكروم غير المسامي علي سطحه تمنع استمرار الأكسدة وذلك لان حجم

جزيئات الأكسيد اكبر من حجم ذرات العنصر نفسه.

٧٦- يفضل استخدام التيتانيوم عن الألومنيوم في صناعة الصواريخ على الرغم من أنه أثقل منه مرة ونصف

❖ لأن يحافظ على قوته ومتانته في درجات الحرارة العالية

٧٧- يضاف الفرومنجنيز أثناء إنتاج الحديد الصلب.

❖ لمنع تكون فقاعات هوائية من الأكسجين وجعل الحديد أكثر صلابة.

٧٨- يستخدم النيكل في حفظ حمض الهيدروفلوريك.

❖ لان النيكل يقاوم الصدأ ولا يتأثر بالقلويات والأحماض .

٧٩- يشذ الكروم والنحاس في التركيب الإلكتروني.

❖ تكون الذرة أو الأيون أكثر استقراراً عندما تكون المستويات الفرعية في غلاف التكافؤ نصف ممتلئة أو ممتلئة تماماً



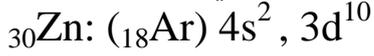
حتى تكون d نصف ممتلئة



حتى يكون d ممتلئة

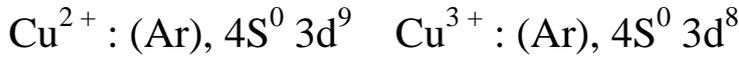
٨٠. يعتبر ${}_{30}\text{Zn}$ عنصر غير انتقالي.

❖ لأنه في جميع الحالات الذرية والأيونية المستوى d ممتلئ وبالتالي لا يعتبر عنصر انتقالي



٨١. تعتبر فلزات العملة عناصر انتقالية (${}_{29}\text{Cu} / {}_{47}\text{Ag} / {}_{69}\text{Au}$).

❖ تعتبر فلزات العملة عناصر انتقالية لأنه في حالة التأكسد +٢ وحالة التأكسد +٣ يوجد في المستوى الفرعي d (٩ ، ٨) إلكترونات على الترتيب



٨٢. يكون الذهب والنحاس سبيكة استبدالية.

❖ لأن لها نفس الخواص الكيميائية ، الحجم الذري ، الشكل البلوري .

٨٣. أيون Sc^{3+} غير ملون ودايا مغناطيسي بينما Ti^{3+} ملون وبارا مغناطيسي. [Ti = 22 , Sc = 21]



❖ لأن السكندنيوم (III) لا يحتوي علي إلكترونات مفردة في المستوى الفرعي d



بينما التيتانيوم (III) يحتوي علي إلكترون مفرد في المستوى الفرعي d

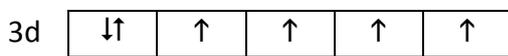
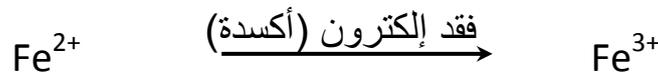
وفي حالة وجود إلكترونات مفردة في d تكون ملونه وبارا مغناطيسية .

٨٤. تعتبر العناصر الانتقالية عوامل حفز مثالية.

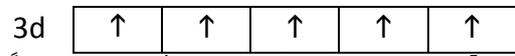
❖ لقدرتها علي تكوين روابط مع جزيئات المواد المختلفة المتفاعلة وذلك عن طريق الإلكترونات المفردة في المستوي الفرعي d مما يزيد تركيز المواد علي السطح ويزداد فرص التصادم ومعدل التفاعل .

٨٥. يسهل أكسدة Fe^{2+} إلى Fe^{3+} بينما يصعب أكسدة Mn^{2+} إلى Mn^{3+}

❖ يسهل أكسدة Fe^{2+} إلى Fe^{3+}

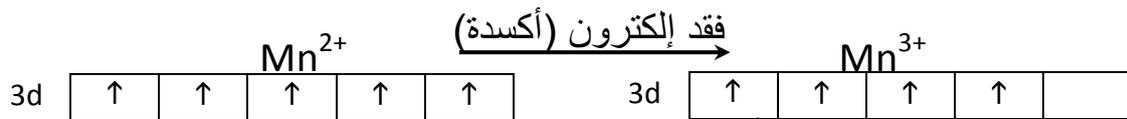


أقل استقراراً لوجود إلكترونين في حالة ازدواج بينهما تنافر

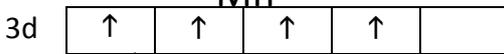


($3d^5$) نصف ممتلئ فيكون أكثر استقراراً

يصعب أكسدة Mn^{2+} إلى Mn^{3+}



($3d^5$) نصف ممتلئ فيكون أكثر استقراراً



($3d^4$) أقل استقراراً

٨٦. تتميز عناصر السلسلة الانتقالية الأولى بالثبات النسبي في الحجم الذري.

- ❖ لأن الإلكترونات المضافة بزيادة العدد الذري تضاف إلى المستوى 3d والتنافر بينها يزيد الحجم فتعوض النقص الناتج من جذب النواة.
- ❖ ٨٧- تشابه خواص (الحديد ، والكوبلت ، والنيكل)
- ❖ لأنها تقع في مجموعة واحدة هي المجموعة (8) وكل منهم متساوي في الشكل البلوري والخواص الكيميائية ونصف القطر
- ❖ ٨٨- يكسب حمض النيتريك المركز خمولاً للحديد.
- ❖ لتكون طبقة من أكسيد الحديد غير مسامية حجم جزيئاتها أكبر من حجم ذرات الفلز نفسه تمنع تفاعل الحديد مع حمض النيتريك.
- ❖ ٨٩- تمييز عناصر السلسلة الانتقالية بتعدد حالات تأكسدها.
- ❖ لتقارب طاقتي المستويين 3d,4s فتخرج الإلكترونات من المستوى الفرعي 4s ثم يتتابع خروج الإلكترونات من 3d
- ❖ ٩٠- السكندنيوم يعطى حالة تأكسد (٣+) وليس (٢+).
- ❖ لأنه عند تحوله إلى أيون يصبح (3d⁰) وهي أكثر ثباتاً واستقراراً في حالة تأكسد (٣+)
- ❖ ٩١- دورة الغازات في فرن مدرّس دورة مغلقة.
- ❖ لأن غازات (H₂O , CO₂) تبرد وتنقى وتمر على الغاز الطبيعي (CH₄) ليتكون الغاز المائي (CO+H₂) وهو العامل المختزل الذي يختزل أكسيد الحديد (III) وكذلك يتم إعادة الدورة
- ❖ ٩٢- يُطرق الحديد الناتج من فرن مدرّس طرفاً شديداً.
- ❖ حتى يتم فصل الشوائب المختلفة معها خطأً ميكانيكياً
- ❖ ٩٣- تتجاذب الفلزات الانتقالية وكثير من مركباتها إلى المجال المغناطيسي الخارجي.
- ❖ بسبب وجود إلكترونات مفردة غير مزدوجة في أوربيتالات المستوى الفرعي (3d) تتحرك منتجة مجالاً مغناطيسياً يتجاذب مع المجال المغناطيسي الخارجي
- ❖ ٩٤- تظهر الكتابة بالمحلول المائي لكوريد الكوبلت المتهدرت بعد التسخين.
- ❖ لتكون كلوريد الكلوبلت اللامائي أزرق اللون.
- ❖ ٩٥- عند تفاعل الحديد مع الأحماض المعدنية المخففة ينتج أملاح الحديد (II) وليس أملاح الحديد (III)
- ❖ لأن الهيدروجين الناتج عامل مختزل يختزل أملاح الحديد (III) إلى أملاح الحديد (II)
- ❖ ٩٦- يفضل استخدام الحديد في صورة سبائك وليس في الصورة النقية
- ❖ لأن الحديد في الصورة النقية ليس له استخدامات هامة فهو لين نسبياً ليس شديد الصلابة بينما سبائك الحديد لها صفات عديدة تجعله صالحاً لاستخدامات كثيرة

الباب السادس : الحساب الكيميائي :

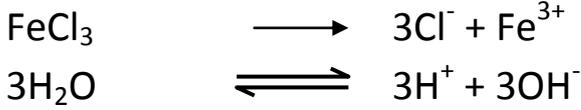
- ❖ ٩٧- المتر من غاز الكلور أو من غاز الأكسجين يحتوي على نفس العدد من الجزيئات في (م.ض.د)
- ❖ لأنه طبقاً لقانون أفوجادرو فإن الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة تحتوي على نفس العدد من الجزيئات تحت نفس الظروف من الضغط والحرارة
- ❖ ٩٨- الحجم الذي يشغله ٢ جم من غاز الهيدروجين يساوي نفس الحجم الذي يشغله ٣٢ جم من غاز الأكسجين في (م.ض.د)
- ❖ لأن هذه الكتل تساوي كتلة ١ مول من كل منهما والذي يحتوي على نفس الحجم وهو ٢٢,٤ لتر في (م.ض.د)

- ٩٩- لا يستخدم محلول قاعدي في التمييز بين دليل عباد الشمس ودليل الأزرق بروموثيمول
❖ لأنه لونه أزرق في كل منهما
- ١٠٠- لا يستخدم محلول حمضي في التمييز بين دليل عباد الشمس ودليل الميثيل البرتقالي
❖ لأن لونه أحمر في كل منهما
- ١٠١- لا يستخدم دليل الفينولفثالين في الكشف عن الوسط الحمضي
❖ لأنه عديم اللون في الوسط الحمضي
- ١٠٢- كثافة غاز ثاني أكسيد الكربون أكبر من كثافة غاز الأكسجين
❖ لأن الكتلة الجزيئية لغاز ثاني أكسيد الكربون (٤٤ جم/مول) أكبر من الكتلة الجزيئية لغاز الأكسجين (٣٢ جم/مول) والكثافة تتناسب طردياً مع الكتلة الجزيئية
- ١٠٣- يستخدم ورق ترشيح عديم الرماد في تجارب التحليل الكيميائي بطريقة الترسيب
❖ وذلك حتى لا يتخلف عنها راسب يزيد من كتلة الراسب المراد حسابه

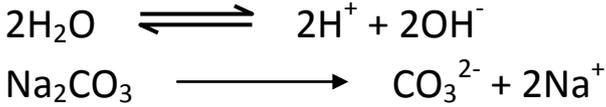
الباب السابع : الاتزان الكيميائي :

- ١٠٤- تفاعل حمض الأسيتيك مع الإيثانول تفاعل انعكاسي.
❖ لأن التفاعل السابق تفاعل عكسي أي أن المتفاعلات والنواتج موجودة باستمرار في حيز التفاعل لم يتكون راسب أو غاز وعند وضع ورقة عباد شمس في التفاعل نجد أن اللون الأحمر يتكون دليل على وجود حمض الأسيتيك في حيز التفاعل وهذا يفسر حموضة خليط التفاعل
- ١٠٥- يزداد معدل التفاعل عند إضافة حمض الهيدروكلوريك إلى برادة الحديد ، بينما يقل معدل التفاعل عند إضافة الحمض إلى كتلة متساوية صلبة متماسكة من الحديد.
❖ لأن سرعة التفاعل تزداد بزيادة مساحة السطح المعرض للتفاعل ،فمساحة السطح المعرض للتفاعل في حالة البرادة أكبر مما يزيد من سرعة التفاعل.
- ١٠٦- لا يوجد أيون الهيدروجين منفرداً في المحاليل المائية للأحماض.
❖ لأنه يجذب إلى زوج الإلكترونات الحرة الموجودة على ذرة أكسجين أحد جزيئات الماء ، ويرتبط جزئياً الماء برابطة تناسقية مكوناً أيون الهيدرونيوم (H_3O^+) $H^+ + H_2O \xrightarrow[\text{تناسقية}]{\text{رابطة}} H_3O^+$
- ١٠٧- رفع درجة الحرارة يسبب زيادة معدل التفاعل.
❖ لأنه يزيد من الطاقة الحركية لجزيئات المتفاعلات ويزيد معدل التصادم فيزداد معدل التفاعل
- ١٠٨- تفاعل محلول نترات الفضة مع كلوريد الصوديوم تام.
❖ لأن التفاعل يتكون فيه راسب كلوريد الفضة الذي يخرج من وسط التفاعل.
- $NaCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl + NaNO_3$
- ١٠٩- يفضل تجزئة العامل الحفاز عند الاستخدام أو يفضل النيكل المجزأ عن قطع النيكل كعامل حفاز
❖ لأنه إذا زادت مساحة سطح الحفاز زاد معدل التفاعلات الكيميائية.
- ١١٠- لا يطبق قانون فعل الكتلة على محاليل الإلكتروليتات القوية ولكن يتم تطبيقه على محاليل الإلكتروليتات الضعيفة.
❖ لأن الإلكتروليتات القوية تامة التأين ويسير التفاعل في اتجاه واحد فقط هو تكوين الأيونات ولا يحدث اتزان بينها وبين الجزيئات ولكن في الإلكتروليتات الضعيفة التفاعل يكون انعكاسي لوجود كل من الجزيئات غير المتأينة والأيونات الناتجة عنها في حيز التفاعل
- ١١١- محلول كلوريد الحديد (III) حمضي التأثير على عباد الشمس.

❖ عند ذوبان كلوريد الحديد (III) في الماء يكون Fe(OH)_3 قلوي ضعيف ولا يتكون حمض الهيدروكلوريك لأنه حمض قوى لذلك يتأين الماء ويعطى H^+ لتعويض نقص الهيدروكسيل حسب قاعدة لوشاتيليه يتفكك مزيد من الماء فيزداد تركيز أيونات (H^+) وبذلك يكون ($\text{pH} < 7$)



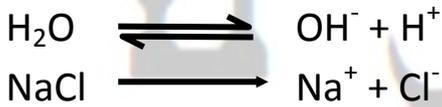
١١٢- محلول كربونات الصوديوم قلوي التأثير على عباد الشمس



❖ لا يتكون هيدروكسيد صوديوم لأنه إلكتروليت قوى تام التأين وتظل أيونات (OH^-) في الماء وأيونات (H^+) تتحد مع أيونات الكربونات ويتكون حمض الكربونيك ضعيف التأين وبذلك تنقص أيونات (H^+) من المحلول فيختل الاتزان. وتبعاً لقاعدة لوشاتيليه ولكي يعود الاتزان إلى حالته الأولى تتأين جزيئات أخرى من الماء حتى تعوض النقص في أيونات (H^+) فيزداد تراكم أيونات (OH^-) في المحلول. إذن يصبح المحلول قلويًا لأن تركيز أيونات (OH^-) أكبر من تركيزات أيونات (H^+) وبذلك يكون $\text{pH} > 7$

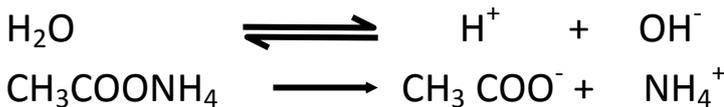
١١٣- محلول كلوريد الصوديوم متعادل التأثير على عباد الشمس

❖ لا يتكون حمض الهيدروكلوريك لأنه إلكتروليت قوى تام التأين وتظل (H^+) في الماء لا يتكون هيدروكسيد صوديوم لأنه إلكتروليت قوى تام التأين وتظل (OH^-) في الماء إذن يصبح المحلول متعادل لأن تركيز (H^+) = تركيز (OH^-) $\text{pH} = 7$



١١٤- محلول أسيتات الأمونيوم متعادل التأثير على عباد الشمس

❖ يتكون حمض الأسيتيك وهو إلكتروليت ضعيف التأين.
❖ يتكون هيدروكسيد الأمونيوم وهو إلكتروليت ضعيف التأين.
❖ إذن يصبح المحلول متعادل التركيز لأن تركيز (H^+) = تركيز (OH^-) $\text{pH} = 7$



١١٥- التحلل الحراري لنترات النحاس (II) من التفاعلات التامة

❖ لخروج NO_2 ، O_2 من حيز التفاعل في صورة غازات ، وخروج CuO في صورة راسب

$$2\text{Cu(NO}_3)_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuO} \downarrow + 4\text{NO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$$

١١٦- لا يكتب تركيز الماء النقي أو المواد الصلبة النقية في معادلات حساب ثابت الاتزان

❖ لأن تركيزها يظل ثابت مهما اختلفت كميتها

١١٧- لا يؤثر العامل الحفاز على اتزان التفاعلات الكيميائية

❖ لأنه يزيد من سرعة التفاعل الطردني بنفس مقدار زيادة سرعة التفاعل في الاتجاه العكسي

١١٨- تزداد درجة توصيل حمض الأسيتيك بتخفيفه بالماء بينما لا يتأثر درجة توصيل حمض الهيدروكلوريك بالتخفيف

❖ لأن حمض الأسيتيك من الأحماض الضعيفة غير تامة التأيّن التي يزداد تأينها بالتخفيف ، بينما حمض الهيدروكلوريك من الأحماض القوية تامة التأيّن في الماء

١١٩- تستخدم أواني الضغط (البرستو) في طهي الطعام

❖ للحصول على درجة حرارة عالية تسرع من التفاعلات اللازمة لإحداث طهو الطعام في وقت قصير

١٢٠- الحاصل الأيوني للماء = 10^{-14} مول/لتر

❖ لأنه يساوي حاصل ضرب تركيزي أيوني الهيدروجين والهيدروكسيل وكل منهما يساوي 10^{-7} مول/لتر

١٢١- تزداد كمية النشادر المحضرة من النيتروجين والهيدروجين بزيادة الضغط

❖ لأنه عدد مولات المتفاعلات ٤ مول (أعلى ضغط) وعدد مولات النواتج ٢ مول (أقل ضغط) وطبقاً لقاعدة لو شاتيليه فإن التفاعل يسير في الاتجاه الذي يقلل من تأثير هذا المؤثر (الضغط) فيسير في اتجاه



الباب الثامن : الكيمياء الكهربائية :

١٢٢- بطارية السيارة تمثل خلية انعكاسية.

❖ لأنه عند إمدادها بمصدر خارجي للتيار المستمر جهده أكبر قليلاً من البطارية فتعكس التفاعلات والأقطاب.

١٢٣- بطارية النيكل كادميوم قلوية وبطارية الرصاص حامضية.

❖ لأن المحلول الإلكتروليتي في بطارية النيكل - كادميوم هو هيدروكسيد البوتاسيوم بينما في بطارية الرصاص هو حمض الكبريتيك.

١٢٤- العناصر التي تقع في قمة متسلسلة الجهود عوامل مختزلة قوية.

❖ لأن جهود أكسدتها عالية فتعمل كعوامل مختزلة.

١٢٥- الأنود هو القطب السالب في الخلية الجلفانية.

❖ لتراكم الإلكترونات الناتجة من عملية الأكسدة على سطحه وتتأين ذراته إلى أيونات موجبة تدخل المحلول.

١٢٦- يتفاعل الحديد مع حمض الكبريتيك المخفف ، بينما لا يتفاعل النحاس مع نفس الحمض

❖ لأن الحديد يسبق الهيدروجين في متسلسلة الجهود الكهربائية ، بينما يليه النحاس

١٢٧- الخلية الجافة من الخلايا الجلفانية الأولية

❖ لأن تفاعل (الأكسدة - الاختزال) يتم فيها بشكل تلقائي غير انعكاسي ولا يمكن إعادة شحنها

١٢٨- يلزم التخلص من خلية الزئبق بعد استخدامها بطريقة آمنة

❖ لاحتوائها على مادة الزئبق السامة

١٢٩- يفضل استخدام بطارية النيكل - كادميوم القلوية عن البطارية الجافة

❖ لأنه يتصاعد منها غازات تؤثر على كفاءة تشغيلها ، ويمكن إعادة شحنها واستخدامها لعدة سنوات

١٣٠- الجهد الكلي لبطارية السيارة ١٢ فولت بالرغم من أن خلية الرصاص الحامضية المكونة لها جهدها ٢ فولت

❖ لأن بطارية الرصاص تتكون من ستة خلايا موصلة على التوالي جهد كل منها ٢ فولت

١٣١- تحتاج بطارية الرصاص الحامضية إلى إعادة شحنها من آن لآخر

❖ لأن طول مدة استعمالها يؤدي إلى تخفيف تركيز حمض الكبريتيك فيها نتيجة لزيادة كمية الماء الناتج

من تفاعل التفريغ وكذلك تحول مواد الكاثود والأنود إلى كبريتات الرصاص (II) مما يؤدي إلى نقص

كمية التيار الكهربائي الناتج منها

١٣٢- يمكن الحصول على غاز الكلور بالتحليل الكهربائي للمحاليل المائية التي تحتوي على أيون الكلوريد

❖ لأكسدة أيونات الكلوريد عند الأنود مكونة غاز الكلور ولأن جهد أكسدة الكلور أعلى من جهد أكسدة أيون

هيدروكسيد الماء

الباب التاسع : الكيمياء العضوية :

أولاً : الهيدروكربونات :

١٣٣- فشل نظرية القوى الحيوية على يد العالم فوهلر.

❖ لأن العالم فوهلر تمكن من تحضير مركب عضوي (اليوريا) من تسخين محلول مائي لمركبين غير

عضويين (كلوريد الأمونيوم وسيانات الفضة)

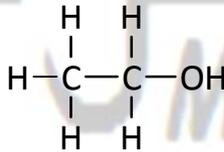
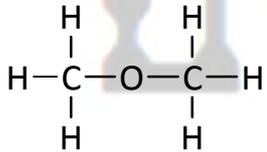
١٣٤- كثرة ووفرة المركبات العضوية

❖ لقدرة ذرات الكربون على الارتباط مع نفسها أو غيرها بروابط أحادية أو ثنائية أو ثلاثية أو سلاسل

مستمرة أو سلاسل متفرعة أو حلقة متجانسة أو حلقة غير متجانسة

١٣٥- الإيثانول وأثير ثنائي الميثيل من المتشكلات الجزيئية

❖ لاختلافهما في الصيغة البنائية وبالتالي في الخواص الكيميائية والفيزيائية واتفقهما في الصيغة الجزيئية (C₂H₆O)



أثير ثنائي الميثيل

إيثانول

١٣٦- الإيثان من الهيدروكربونات المشبعة ، بينما الإيثين من الهيدروكربونات غير المشبعة

❖ لأن الروابط في جزيء الإيثان تساهمية أحادية من النوع سيجما قوية صعبة الكسر لا يمكن الإضافة

عليها بينما توجد رابطة تساهمية ثنائية بين ذرتي الكربون في جزيء الإيثين أحدهما سيجما قوية صعبة

الكسر والأخرى باي ضعيفة سهلة الكسر يمكن الإضافة عليها

١٣٧- تتميز المركبات العضوية بعدم قدرتها على التوصيل الكهربائي.

❖ لأنها مواد لا إلكتروليتيية غير متأينة لا توصل التيار الكهربائي

١٣٨- الألكانات مركبات خاملة نسبياً

❖ لارتباط ذرات الكربون في جزيئاتها بروابط أحادية قوية من النوع سيجما التي يصعب كسرها إلا تحت

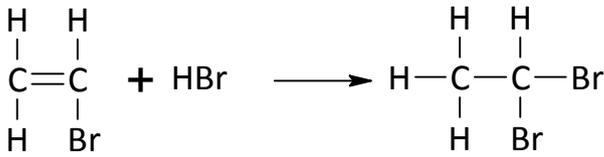
ظروف خاصة

١٣٩- تعتبر الألكانات والألكينات والألكاينات سلسلة متجانسة

❖ لأنه يجمع كل منها قانون جزيئي واحد وتتشترك في الخواص الكيميائية وتندرج في الخواص الفيزيائية

١٤٠- يعرف غاز الميثان بغاز المستنقعات

❖ لأنه يخرج على هيئة فقاعات من قاع المستنقعات نتيجة لتحلل المواد العضوية



برومو إيثين

١، ١ - ثنائي برومو إيثان

١٥٢- (١ - بيوتين) ألكين غير متماثل بينما (٢ - بيوتين) ألكين متماثل

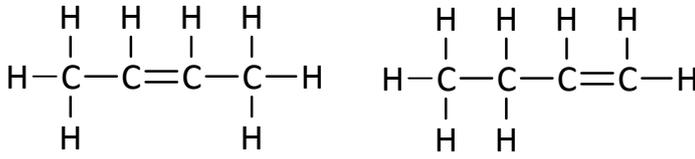
❖ لأن ذرتي كربون الرابطة المزدوجة في

(١ - بيوتين) تحتويان على عدد مختلف من

ذرات الهيدروجين ، بينما ذرتي كربون الرابطة

المزدوجة في (٢ - بيوتين) تحتويان على عدد

متساوي من ذرات الهيدروجين



١٥٣- يستخدم الإيثيلين جليكول كمانع لتجمد الماء في مبردات السيارات .

❖ لأنه مادة لزجة ترتبط بجزيئات الماء بروابط هيدروجينية فيمنع تجمعها على هيئة بلورات ثلجية

١٥٤- يُستخدم تفاعل باير في الكشف عن وجود الرابطة الثنائية .

❖ لأن لون برمنجنات البوتاسيوم البنفسجي في وسط قلوي يزول لتأكسد الألكينات إلى جلايكولات عديمة

اللون

١٥٥- لا تتم هيدرة الإيثين إلا في وجود حمض الكبريتيك المركز.

❖ لأن الماء إلكتروليت ضعيف فإن تركيز أيون الهيدروجين الموجب يكون ضعيفاً ولا يستطيع كسر

الرابطة المزدوجة وبالتالي حمض الكبريتيك يوفر أيون الهيدروجين الموجب اللازم لكسر الرابطة

المزدوجة

١٥٦- يمرر غاز الإيثان قبل جمعه على محلول كبريتات النحاس في حمض الكبريتيك المخفف

❖ لإزالة غاز الفوسفين (PH₃) وغاز كبريتيد الهيدروجين (H₂S) الناتجين من الشوائب الموجودة في

كربيد الكالسيوم

١٥٧- يستخدم لهب الأكسي أستيلين في لحام وقطع المعادن

❖ لأن درجة حرارة التفاعل (٣٠٠٠°م) كافية للحام وقطع المعادن

١٥٨- يشتعل الإيثان أحياناً بلهب مدخن.

❖ لعدم احتراق كل كربون الإيثانين.

١٥٩- البروبان الحلقي أكثر نشاطاً من البيوتان الحلقي وكل منهما أنشط من البروبان العادي

❖ لأن الزوايا بين الروابط في البروبان الحلقي ٦٠° بينما في البيوتان الحلقي ٩٠° لذلك يكون التداخل بين

الأوربيتالات في البروبان الحلقي أضعف من البيوتان الحلقي لذلك تكون الروابط أضعف ويكون المركب

أكثر نشاطاً، بينما البروبان العادي تكون الزوايا بين الروابط ١٠٩/٢٨° مما يجعل التداخل بين

الأوربيتالات كبير جداً ويصعب كسر الروابط سيجما القوية

١٦٠- البننتان الحلقي والهكسان الحلقي مركبان مستقران وثابتان .

❖ لأن الزوايا بين الروابط تقترب من ١٠٩° وبذلك يكون التداخل بين الأوربيتالات وبعضها كبيراً فيصعب

كسر روابطها

١٦١- دخان السجائر له أضرار جسيمة على صحة الإنسان.

❖ لأنه يحتوي على مادة البنزوبيرين المسببة للسرطان

١٦٢- للعالم كيكولي دور هام في علم الكيمياء العضوية .

❖ حيث لاحظ أن البنزين العطري يتفاعل بالاستبدال أكثر من تفاعله بالإضافة على الرغم من كونه مركب غير مشبع كما لاحظ أن الروابط به متماثلة من حيث الطول والقوة ، توصل من ذلك أن الشكل السداسي لحلقة البنزين تتبادل فيه الروابط الأحادية والثنائية مما يدل على عدم تمركز الإلكترونات عند ذرة محددة

١٦٣- نيترة الكلورو بنزين تعطي مركبين بينما كلورة النيترو بنزين يعطي مركب واحد

❖ لأن مجموعة الكلور موجهة للموضعين أورثو وبارا ، وبالتالي يعطي نيترة الكلورو بنزين خليط من أورثو وبارا نيترو كلورو بنزين ، بينما مجموعة النيترو موجهة للموضع ميتا فقط ، وبالتالي يعطي كلورة النيترو بنزين مركب واحد هو ميتا كلورو نيترو بنزين.

١٦٤- تختلف نواتج تحلل كبريتات الإيثيل الهيدروجينية مائياً عن نواتج تحللها حرارياً.

❖ التحلل المائي عند ١١٠°م يكون الإيثانول ، بينما التحلل الحراري عند ١٨٠°م يكون الإيثين.

١٦٥- تستخدم د.د.ت (D.D.T) كمبيد حشري

❖ لوجود الجزء (CHCl₃) في جزيء المبيد الحشري والذي يذوب في النسيج الدهني للحشرة ويسبب موتها بالإضافة إلى ثباتها الكيميائي لفترة طويلة مما يضمن استمرار فاعليتها

١٦٦- لا يفضل الآن استخدام د.د.ت (D.D.T) كمبيد حشري في كثير من بلدان العالم.

❖ بسبب المشاكل البيئية التي ظهرت نتيجة استخدامه ، فبقائه في البيئة دون تحلل أدى إلى :
(١) قتل الحشرات النافعة مثل النحل (٢) تسرب مع مياه الأمطار ومياه الصرف إلى الأنهار والبحيرات وقتل الأسماك والكائنات البحرية أي تسرب إلى السلسلة الغذائية حتى وصل للإنسان

١٦٧- المركبات عديدة النيترو العضوية مثل T.N.T شديدة الانفجار

❖ (١) جزيئاتها تحتوي على وقودها الذاتي وهو الكربون (٢) الأكسجين هو المادة المؤكسدة
(٣) ضعف الرابطة المنكسرة (N-O) في مجموعة النيترو
(٤) قوة الرابطين المتكونتين (C-O) في ثاني أكسيد الكربون، والرابطة (N-N) في جزيء النيتروجين

١٦٨- للمنظفات الصناعية دور هام في إزالة البقع والقاذورات من الأنسجة والملابس

❖ عند ذوبان المنظف في الماء تترتب جزيئاته بحيث يتجه
(١) الذيل (الكاره للماء) ناحية القاذورات والنسيج
(٢) الرأس (المحب للماء) ناحية الماء فيلتف الجزيء حول القاذورات ويحيط بها
عند أي احتكاك ميكانيكي تتنافر رؤوس الجزيئات التي تحيط بالقاذورات مع رؤوس الجزيئات التي تحيط بالنسيج (لأن كل منهما يحمل شحنة كهربائية موجبة) وهكذا تنفصل القاذورات عن النسيج

١٦٩- يضاف حمض الكبريتيك في تفاعلات النيترة والسلفنة

❖ يقوم حمض الكبريتيك بدور نازع للماء فيمنع حدوث التفاعل العكسي

ثانياً : مشتقات الهيدروكربونات :

١٧٠- يمكن اعتبار الكحولات والفينولات مشتقات للماء.

❖ لأنه إذا استبدلت ذرة الهيدروجين في الماء بمجموعة ألكيل تعطي كحولا وإذا استبدلت بمجموعة أريل تعطي فينول

١٧١- يمكن اعتبار الكحولات مشتقات هيدروكسيلية للألكانات والفينولات مشتقات هيدروكسيلية للهيدروكربونات الأروماتية

❖ وذلك باستبدال ذرة هيدروجين أو أكثر في الألكان بمجموعة هيدروكسيل أو أكثر ليعطي الكحول أو استبدال ذرة هيدروجين أو أكثر في المركب الأروماتي بمجموعة هيدروكسيل أو أكثر ليعطي الفينول

١٧٢- الكحول الأيزوبروبيلي (٢- بروبانول) ، الكحول الأيزوبيوتيلى كحولات ثانوية .

❖ لأنها جميعا تحتوي على المجموعة الوظيفية $CH - OH$ أي ترتبط فيها مجموعة الكاربينول بمجموعتي الألكيل وذرة هيدروجين واحدة

١٧٣- الإيثانول من البتروكيماويات .

❖ لأنه يحضر من غاز الإيثيلين (الناتج من التكسير الحراري للمنتجات البترولية) بالهديرة الحفزية في وجود حمض الكبريتيك

١٧٤- يفضل الحصول على الكحول بالتحلل المائي ليؤيد الألكيل المقابل عن البروميد أو الكلوريد

❖ لأن حجم ذرة اليود كبير ويكون ارتباطها بذرة الكربون ضعيفا مما يسهل من تحلل يوديدات الألكيل عن بقية الهالوجينات

١٧٥- درجة غليان الجليسرول أعلى من الإيثيلين جليكول أعلى من درجة غليان الإيثانول

❖ لأن الجليسرول يحتوي على ثلاثة مجموعات هيدروكسيل ، بينما الإيثيلين جليكول يحتوي على مجموعتين هيدروكسيل والإيثانول يحتوي على مجموعة هيدروكسيل واحدة وبالتالي عدد الروابط الهيدروجينية التي تكونها الجليسرول أكثر من الروابط الهيدروجينية التي يكونها الإيثانول من الروابط الهيدروجينية التي يكونها الإيثانول

١٧٦- درجة غليان الكحول أكبر من درجة غليان الألكان المقابل.

❖ لأحتواء الكحول على مجموعة الهيدروكسيل القطبية (OH) التي تستطيع عمل روابط هيدروجينية مع بعضها فتزداد درجة غليانها

١٧٧- يذوب الجليسرول بسهولة في الماء عن الإيثيلين جليكول والإيثانول

❖ لتكوين روابط هيدروجينية بين جزيئات الماء والكحول ، تزداد قابلية الذوبان في الماء بزيادة عدد مجموعات الهيدروكسيل في الكحول ولزيادة الصفة القطبية مع زيادة عدد مجموعات الهيدروكسيل وتزداد عدد الروابط الهيدروجينية و تزداد قابلية الذوبان في الماء ، لذلك الجليسرول (ثلاث مجموعات هيدروكسيل) يمتزج امتزاجا تاما في الماء

١٧٨- تتأكسد الكحولات الأولية على خطوتين بينما تتأكسد الكحولات الثانوية على خطوة واحدة.

❖ لأن الكحولات الأولية تحتوي فيها مجموعة الكاربينول على ذرتين هيدروجين وبالتالي تتأكسد ذرة الهيدروجين الأولى لتتحول إلى ألدهيد ثم تتأكسد ذرة الهيدروجين الثانية لتتحول إلى حمض كربوكسيلي بينما الكحولات الثانوية تحتوي مجموعة الكاربينول على ذرة هيدروجين واحدة فقط تتأكسد إلى كيتون

١٧٩- يصعب أكسدة الكحول البنتيلي الثالثي (٢- ميثيل - ٢- بيوتانول)

❖ لأن الكحولات الثالثية لا تحتوي فيها مجموعة الكاربينول على أي ذرات هيدروجين وبالتالي لا تتأكسد بالعوامل المؤكسدة العادية

١٨٠- يستخدم الإيثانول في صناعة الترمومترات التي تقيس درجات الحرارة المنخفضة .

❖ يستخدم كمادة ترمومترية في الترمومترات التي تقيس درجات الحرارة المنخفضة حتى $-50^{\circ}C$ لأنه يتجمد عند $-110,5^{\circ}C$ ويكون تمدده منتظم حتى $-50^{\circ}C$

١٨١- يتوقف ناتج تفاعل الإيثانول مع حمض الكبريتيك على درجة الحرارة .

❖ عند $80^{\circ}C$: يتكون كبريتات الإيثيل الهيدروجينية

عند $140^{\circ}C$: (وفرة من الكحول الإيثيلي) : ينزع حمض الكبريتيك جزيء ماء من ٢ جزيء كحول

ويتكون إيثير ثنائي الإيثيل

عند $180^{\circ}C$: ينزع حمض الكبريتيك جزيء ماء من جزيء كحول (من على ذرتي كربون متجاورتين)

ويتكون الإيثين

١٨٢- يضاف الميثانول والبيريدين إلى الإيثانول في تحضير الكحول المحول.

❖ لأن الميثانول يسبب الجنون والعمى والبيريدين له رائحة كريهة وبالتالي تحد من تناول الكحول المحول كمشروب كحولي

١٨٣- الإيثانول متعادل التأثير ولكن له صفة حمضية ضعيفة

❖ تحل الفلزات النشطة مثل الصوديوم أو البوتاسيوم محل هيدروجين مجموعة (-OH) لأن المجموعة قطبية فيمكن كسر الرابطة بين الأكسجين والهيدروجين ويتكون ألكوكسيد الفلز (ملح) ويتصاعد الهيدروجين وهي بذلك تسلك سلوك الأحماض غير أنها متعادلة التأثير على عباد الشمس لذلك يطلق عليها حمضية الكحولات

١٨٤- الفينول أكثر حمضية من الإيثانول أو يطلق على الفينول حمض الكربوليك أو لا يتفاعل الفينول مع HCl بينما يتفاعل الإيثانول معه .

❖ لأن حلقة البنزين في الفينول تجعل الرابطة بين الأكسجين والهيدروجين طويلة سهلة الكسر مما تزيد من خاصيتها الحمضية ، ولكن في الكحولات لها خاصية حمضية ضعيفة ولكن يستطيع التفاعل مع الأحماض القوية مثل HCl

١٨٥- لا يتفاعل الإيثانول مع الصودا الكاوية بينما يتفاعل الفينول معها .

❖ لأن حلقة البنزين في الفينولات تزيد من طول الرابطة بين (O - H) وتضعفها فيسهل انفصال أيون الهيدروجين وبالتالي الفينول أكثر حامضية من الإيثانول ، والإيثانول له صفة حمضية ضعيفة لا تستطيع التفاعل مع الصودا الكاوية.

١٨٦- يدخل الجليسرول والفينول في صناعة المفرقات .

❖ حيث يعالج الجليسرول والفينول بخليط من حمض النيتريك والكبريتيك المركزين ويتكون (ثلاثي نترات الجليسرول) وحمض البكريك على الترتيب وهي من مركبات عديد النيترو العضوية التي تتميز بـ :
(١) جزيئاتها تحتوي على وقودها الذاتي وهو الكربون (٢) الأكسجين هو المادة المؤكسدة
(٣) ضعف الرابطة المنكسرة (N-O) في مجموعة النيترو
(٤) قوة الرابطين المتكونتين (C-O) في ثاني أكسيد الكربون، والرابطة (N-N) في جزيء النيتروجين

١٨٧- يضاف حمض الكبريتيك المركز في تفاعل الأسترة وكذلك في تفاعل النيترة .

❖ لنزع الماء ومنع حدوث التفاعل العكسي.

١٨٨- يستخدم كلوريد الحديد (III) للتمييز بين حمض الكربوليك والإيثانول.

❖ لأنه يكون لون بنفسجي مع حمض الكربوليك ولا يكون أي ناتج مع الإيثانول.

١٨٩- يستخدم البكالييت في صناعة الأدوات الكهربائية وطلايات السجائر .

❖ لأنه مقاوم للكهرباء فهو عازل جيد ، ويتحمل الحرارة

١٩٠- يتكون راسب أبيض عند تبخير المحلول الناتج من تفاعل الإيثانول مع الصوديوم

❖ بسبب تكون راسب أبيض من إيثوكسيد الصوديوم

١٩١- حمض الأسيتيك أحادي القاعدية ، بينما حمض الفثاليك ثنائي القاعدية

❖ لأن حمض الأسيتيك يحتوي على مجموعة كربوكسيل واحدة تحتوي على ذرة هيدروجين بدول واحدة ، حمض الفثاليك ثنائي القاعدية لاحتوائه على مجموعتي كربوكسيل بكل منهما ذرة هيدروجين بدول واحدة

١٩٢- درجة غليان الأحماض الكربوكسيلية أعلى من درجة غليان الكحولات المقابلة

❖ يرجع ذلك إلى تكوين روابط هيدروجينية بين جزيئات الأحماض حيث يرتبط كل جزيئين من الحمض برابطين هيدروجينيتين تعمل على تجميع الجزيئات بينما يوجد بين جزيئات الكحول رابطة هيدروجينية

واحدة لذلك قوي الارتباط بين جزيئات الأحماض أقوى من الكحولات وتكون درجة غليان الأحماض أكبر من الكحولات المقابلة

١٩٣- يُضاف حمض السيتريك إلى الفاكهة المجمدة.

❖ للحفاظ على لونها وطعمها

١٩٤- درجة غليان الأسترات أقل بكثير من درجة غليان الكحولات والأحماض التي تشترك معها في الكتلة الجزيئية

❖ يرجع ذلك أن الأسترات لا تحتوي على مجموعات الهيدروكسيل ولا تتكون روابط هيدروجينية بينما الكحولات والأحماض تكون روابط هيدروجينية تعمل على تجميع الجزيئات

١٩٥- تستخدم الأسترات كمكسبات طعم ورائحة .

❖ لأنها تتميز برائحتها الذكية وهي التي تمد الفواكه والأزهار بالرائحة الخاصة بها

١٩٦- تضاف مادة قلوية عند صناعة الأسبرين مثل هيدروكسيد الألومنيوم

❖ لتعادل من الحموضة الناتجة من حمض الساليسيلك وحمض الأسيتيك وبالتالي لا تسبب قرحة المعدة

١٩٧- يُفضل الأسبرين عن حمض الساليسيلك في علاج أمراض البرد والصداع

❖ لاحتواء الأسبرين على مجموعة الأسيتيل ($-COCH_3$) التي تجعلها عديمة الطعم وتقلل من حمضيتها ، بينما حمض الساليسيلك تناوله قد يؤدي إلى قرحة المعدة.

١٩٨- ينصح الأطباء بتفتيت حبة الأسبرين قبل بلعها أو أخذها مذابة في الماء

❖ لأنها تتحلل وتعطي حمض الساليسيلك وحمض الأسيتيك وهي أحماض تسبب تهيج جدار المعدة وإدماؤها

حادي عشر : المسائل

القوانين العامة للباب السادس :

$$\text{عدد المولات} = \frac{\text{كتلة المادة المتفاعلة (جم)}}{\text{كتلة المول الواحد (جم)}} = \frac{\text{عدد الذرات أو الجزيئات أو الأيونات}}{\text{عدد أفوجادرو (} 6.02 \times 10^{23} \text{)}} = \frac{\text{حجم الغاز (لتر)}}{22.4 \text{ لتر}}$$

$$\text{كثافة الغاز (جم/لتر)} = \frac{\text{الكتلة الجزيئية (جم/مول)}}{\text{حجم المول (} 22.4 \text{ لتر/مول)}} \quad \text{تركيز المحلول (مول/لتر)} = \frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم باللتر}}$$

$$\frac{M_1 V_1}{M_a} = \frac{M_2 V_2}{M_b} \quad \text{عند معايرة حمض (acid) مع قاعدة (base)}$$

M_1	تركيز الحمض المستخدم (مول / لتر)	M_2	تركيز القاعدة المستخدم (مول / لتر)
V_1	حجم الحمض المستخدم في المعايرة (مليلتر)	V_2	حجم القاعدة المستخدم في المعايرة (مليلتر)
M_a	عدد المولات من الحمض في معادلة التفاعل	M_b	عدد المولات من القاعدة في معادلة التفاعل

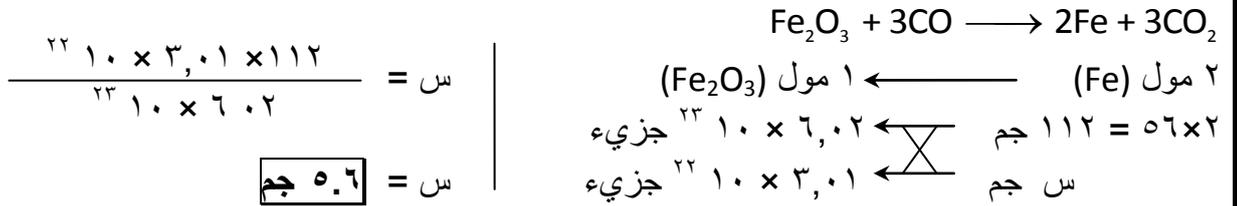
ملاحظات : * ١ مليلتر = ٠.٠٠١ لتر * كلمة قوة المحلول معناها تركيز المحلول

* لابد من كتابة المعادلات الكيميائية متزنة قبل حل المسائل

مسائل الباب السادس

مثال (١) : احسب كتلة الحديد الناتجة من اختزال 10×3.01 جزيء من أكسيد الحديد (III) [Fe = 56 , O=16]

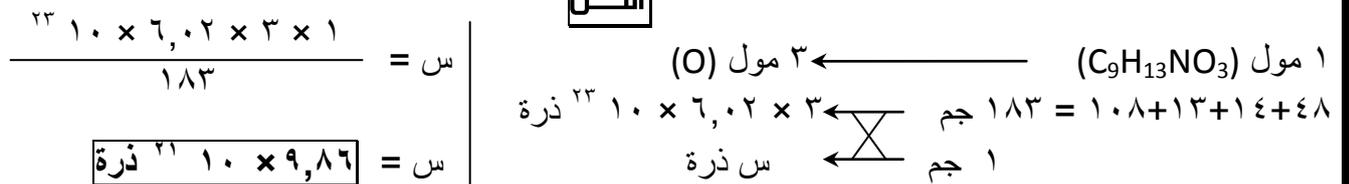
الحل



مثال (٢) : احسب عدد ذرات الأكسجين الموجود في ١ جم من هرمون الأدرينالين (C₉H₁₃NO₃)

[C = 12 , O=16 , H=1 , N=14]

الحل



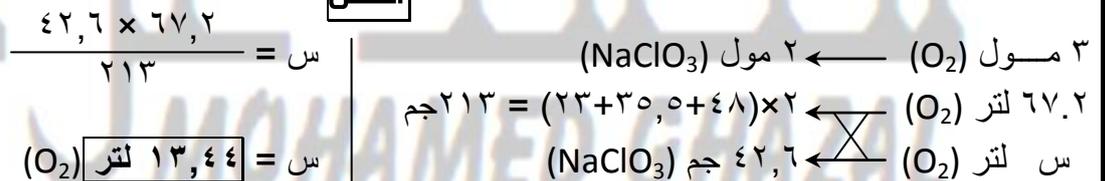
مثال (٣) : كم عدد اللترات من غاز الأكسجين تحت نفس الظروف القياسية يمكن أن تنتج من تحلل (٤٢.٦ جم) من

كلورات الصوديوم (NaClO₃) إلى كلوريد صوديوم وأكسجين تبعاً للمعادلة

[Na=23 , Cl=35.5 , O=16]



الحل



مثال (٤) : احسب كثافة غاز الأكسجين (O₂) تحت الظروف القياسية .. [O=16]

الحل

الكتلة الجزيئية للأكسجين (O₂) = ١٦ × ٢ = ٣٢ جم/مول

$$\text{كثافة غاز الأكسجين} = \frac{\text{الكتلة الجزيئية (جم/مول)}}{\text{حجم المول (لتر/مول)}} = \frac{32}{22.4} = \boxed{1.43 \text{ جم/لتر}}$$

مثال (٥) : احسب تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) الناتج من إذابة (٢٠ جم) هيدروكسيد صوديوم صلب

[Na=23 , O=16 , H=1]

في ٢٥٠ مليلتر من الماء

الحل

كتلة ١ مول (NaOH) = ٢٣ + ١٦ + ١ = ٤٠ جم

$$\text{عدد المولات} = \frac{\text{كتلة المادة المتفاعلة}}{\text{كتلة المول الواحد}} = \frac{20}{40} = 0.5 \text{ مول}$$

$$\text{الحجم} = \frac{250}{1000} = 0.25 \text{ لتر}$$

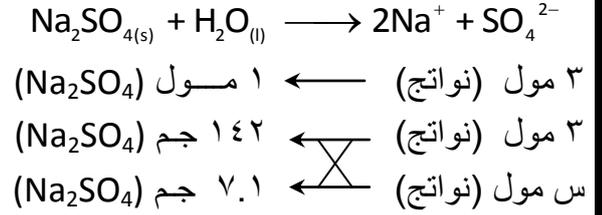
$$\text{تركيز هيدروكسيد الصوديوم} = \frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم باللتر}} = \frac{0.5}{0.25} = \boxed{2 \text{ مول/لتر}}$$

مثال (٦) : احسب عدد المولات من الأيونات التي تنتج من ذوبان (٧.١ جم) من كبريتات الصوديوم في الماء ، ثم احسب عدد الأيونات الكلية الناتجة

$$[Na=23 , S=32 , O=16]$$

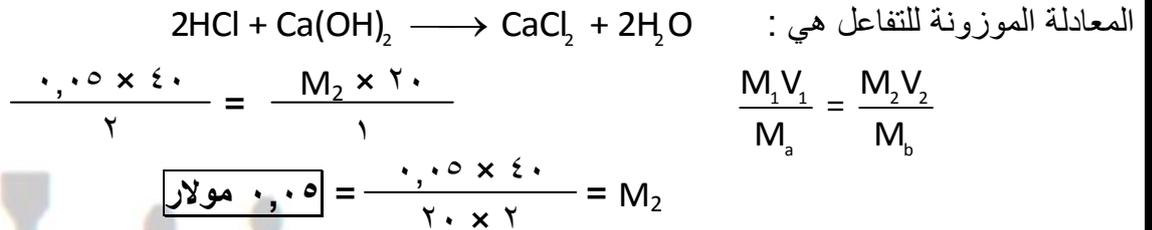
الحل

$$\begin{aligned} \text{س} &= \frac{3 \times 7,1}{142} = 0,15 \text{ مول (نواتج)} \\ \text{عدد الأيونات الكلية} &= 10 \times 6,02 \times 10^{23} \times 0,15 = 9,03 \times 10^{22} \text{ أيون} \end{aligned}$$



مثال (٧) : أجريت معايرة (٢٠ مليلتر) من محلول هيدروكسيد الكالسيوم Ca(OH)₂ باستخدام حمض الهيدروكلوريك (٠.٠٥ مولاري) وعند تمام التفاعل استهلك (٤٠ مليلتر) من الحمض ، احسب تركيز هيدروكسيد الكالسيوم

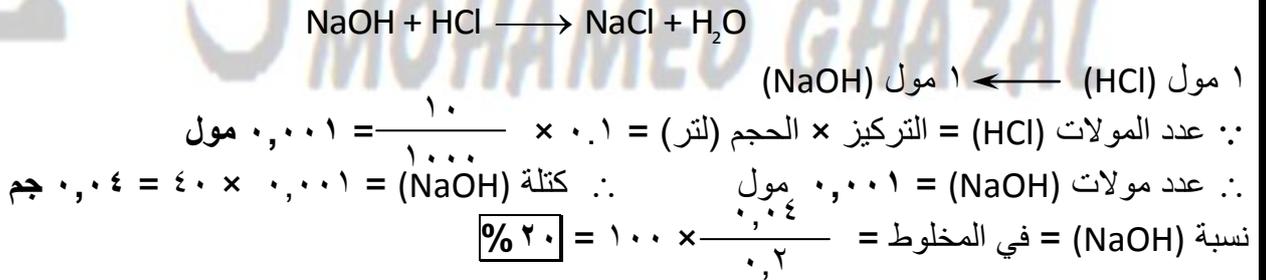
الحل



مثال (٨) : مخلوط من مادة صلبة يتطوي على هيدروكسيد الصوديوم وكوريد الصوديوم ، لزم لمعايرة (٠.٢ جم) منه حتى تمام التفاعل (١٠ مليلتر) من (٠.١ مولاري) من حمض الهيدروكلوريك ، احسب نسبة هيدروكسيد الصوديوم في المخلوط

$$[Na=23 , O=16 , H=1]$$

الحل

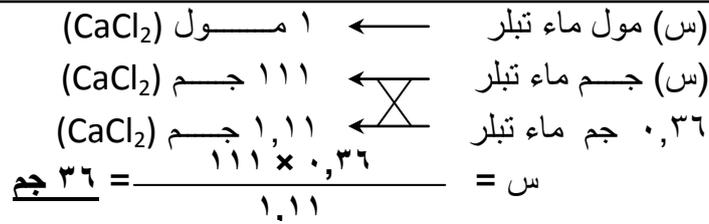


مثال (٩) : يستخدم كلوريد الكالسيوم (CaCl₂) كمادة نازعة للماء في المجففات المعملية .. أخذت عينة من كلوريد الكالسيوم المتهدرت (CaCl₂.XH₂O) كتلتها ١,٤٧ جم من إحدى المجففات المعملية وسخت عدة مرات حتى ثبتت كتلتها وأصبحت ١,١ جم .. احسب النسبة المئوية لماء التبخر .. ثم احسب عدد جزيئات الماء وصيغته الجزيئية

$$[O=16 , H=1 , Cl=35.5 , Ca=40]$$

الحل

$$\begin{aligned} \text{كتلة ماء التبخر} &= 1,47 - 1,11 = 0,36 \text{ جم} \\ \therefore \text{النسبة المئوية لماء التبخر} &= \frac{\text{كتلة الماء} \times 100}{\text{كتلة العينة}} = \frac{100 \times 0,36}{1,47} = 24,49\% \end{aligned}$$



∴ عدد جزيئات (المولات) ماء التبلر = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{كتلة المول}} = \frac{٣٦}{١٨} = ٢$ مول

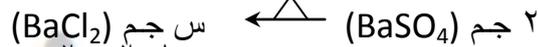
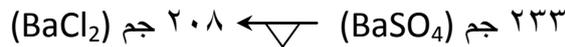
∴ الصيغة الجزيئية CaCl₂·2H₂O

مثال (١٠) : أضيف محلول كبريتات الصوديوم إلى محلول من كلوريد الباريوم حتى تمام ترسيب كبريتات الباريوم وتم فصل الراسب بالترشيح والتجفيف فوجد أن كتلته = ٢ جم

[O=16 , S=32 , Cl=35.5 , Ba=137]

احسب كتلة كلوريد الباريوم في المحلول

الحل

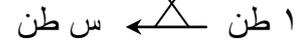


س (كتلة كلوريد الباريوم) = $\frac{٢ \times ٢٠٨}{٢٣٣} = ١,٧٨٥$ جم

مثال (١١) : يحتوي خام اليميائيت على ٣٠٪ من أكسيد الحديد (III) (Fe₂O₃) كم طن من الخام يلزم لإنتاج طن واحد من الحديد

[Fe=56 , O=16]

الحل



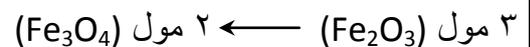
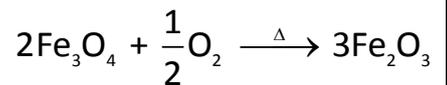
س = $\frac{١٠٠ \times ١,٤٢٩}{٣٠} = ٤,٧٦٢$ طن

س = $\frac{١٦٠ \times ١}{١١٢} = ١,٤٢٩$ طن

مثال (١٢) : عند أكسدة (٠.٥ جرام) من خام المصنيت (Fe₃O₄) ليتحول إلى أكسيد الحديد (III) (Fe₂O₃) نتج ٠,٤١١ جرام من (Fe₂O₃) ، احسب النسبة المئوية للأكسيد الأسود في الخام

[Fe=56 , O=16]

الحل



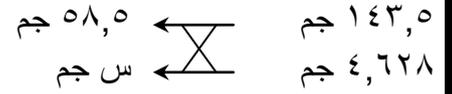
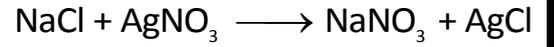
س = $\frac{٤٦٤ \times ٠,٤١١}{٤٨٠} = ٠,٣٩٧٣$ جم

نسبة (Fe₃O₄) = $\frac{١٠٠ \times ٠,٣٩٧٣}{٠,٥} = ٧٩,٤٦\%$

مثال (١٣) : أذيب ٢ جرام من كلوريد الصوديوم غير النقي في الماء وأضيف إليه وفرة من نترات الفضة فتسبب ٤.٦٢٨ جرام من كلوريد الفضة احسب نسبة كلوريد الصوديوم في العينة ثم احسب نسبة الكلور في العينة

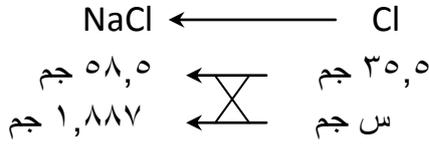
[Na=23 , Cl=35.5]

الحل



$$\boxed{1,887 \text{ جم}} = \frac{58,5 \times 4,628}{143,5} = \text{س}$$

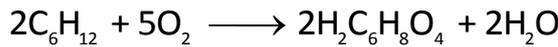
$$\boxed{94,33\%} = \frac{100 \times 1,887}{2} = \text{نسبة (NaCl)}$$



$$\boxed{1,145} = \frac{1,887 \times 35,5}{58,5} = \text{س}$$

$$\boxed{57,24\%} = \frac{100 \times 1,145}{2} = \text{نسبة (Cl)}$$

مثال (١٤) : يعتبر حمض الأديبك ($\text{H}_2\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_4$) مادة خام تستخدم في صناعة النايلون ، ويحضر هذا الحمض في الصناعة بأوكسدة السيكلو هكسان (C_6H_{12}) من خلال التفاعل التالي :

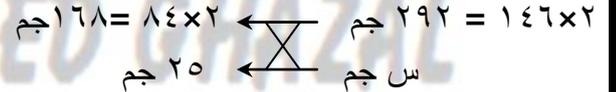


(أ) في إحدى التفاعلات السابقة استهلك ٢٥ جم من السيكلو هكسان تماماً ، احسب كتلة حامض الأديبك الناتج نظرياً
(ب) إذا علمت أن الناتج الفعلي من حامض الأديبك في التفاعل السابق هو ٣٣,٥ جم ، ما هي النسبة المئوية للناتج ؟

الحل

$$\boxed{43,45 \text{ جم}} = \frac{292 \times 25}{168} = \text{س}$$

$$\boxed{77,09\%} = \frac{100 \times 33,5}{43,45} = \text{النسبة المئوية للناتج}$$



قوانين الباب السابع :

❖ لحساب ثابت الاتزان (K_c) = $\frac{\text{حاصل ضرب تركيزات النواتج}}{\text{حاصل ضرب تركيزات المتفاعلات}}$

❖ [لا يكتب تركيز الماء السائل أو المواد الصلبة]

❖ حاصل الإذابة (K_{sp}) = حاصل ضرب تركيزات الأيونات الناتجة

❖ لحساب نسبة التآين أو درجة التفكك (α) حيث أن (K_a) ثابت اتزان الحمض ، (C) التركيز

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C}}$$

❖ لحساب تركيز أيون الهيدرونيوم $[\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{K_a \cdot C}$

❖ لحساب الأس الهيدروجيني $p^H = -\log[H_3O^+]$

❖ لحساب تركيز أيون الهيدروكسيد $[OH^-] = \sqrt{K_b \cdot C_b}$

❖ لحساب الأس الهيدروكسيلي $p^{OH} = -\log[OH^-]$

❖ $p^H + p^{OH} = 14$

❖ لحساب ثابت اتزان الحمض (Ka) .. حيث أن (α) درجة التفكك ، (C) التركيز

$$K_a = \alpha^2 \cdot C \cdot \frac{\alpha^2 \cdot C}{1 - \alpha}$$

.. حيث أن (α) الموجودة بالمقام تؤول إلى الصفر

ارشادات لحل أسئلة قاعدة لوشاتيليه :

- ❖ في التفاعل الطارد للحرارة تكتب كلمة (Heat) في النواتج أو (ΔH) تكون له قيمة سالبة
- ❖ في التفاعل الماص للحرارة تكتب كلمة (Heat) في المتفاعلات أو (ΔH) تكون له قيمة موجبة
- ❖ كلما زادت عدد مولات المتفاعلات أو النواتج دل على زيادة الضغط .. وعند تقليل الضغط الكلي فإنه يزاح التفاعل ناحية عدد المولات الأكثر (الأعلى ضغطاً)
- ❖ إذا زاد تركيز المتفاعلات يتجه التفاعل ناحية النواتج .. والعكس صحيح
- ❖ تقليل حجم الوعاء في تفاعلات الغازات **تعني** زيادة الضغط والعكس صحيح
- ❖ لا يؤثر العامل الحفاز في التفاعل المتزن لأنه يزيد من التفاعل في كلا من الاتجاهين الطردى والعكسي

مسائل الباب السابع

مثال (١) : احسب ثابت الاتزان للتفاعل التالي :

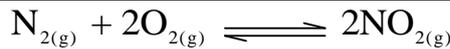


إذا علمت أن تركيزات اليود والهيدروجين ، ويوديد الهيدروجين عند الاتزان هو على الترتيب (٠,٢٢١ ، ٠,٢٢١ ، ١,٥٦٣) مول / لتر

الحل

$$٥٠ = \frac{(١,٥٦٣)^2}{٠,٢٢١ \times ٠,٢٢١} = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = \text{ثابت الاتزان}$$

مثال (٢) : احسب ثابت الاتزان (K_p) للتفاعل :



إذا كانت الضغوط هي (٢ - ١ - ٢) ضغط جو للغازات ($N_2 - O_2 - NO_2$) على الترتيب

الحل

$$K_p = \frac{P^2(NO_2)}{P(N_2) \times P^2(O_2)} = \frac{(2)^2}{(0.2 \times 1^2)} = 20$$

نلاحظ من الناتج أنه بزيادة الضغط يسير التفاعل في الاتجاه الطردى (النواتج)

مثال (٣) : ما نسبة تأين محلول ٠.١ مولاري من حمض الخليك ، حيث أن ثابت تأين حمض الخليك 1.8×10^{-5} ، ثم احسب تركيز أيون الهيدرونيوم ، وقيمة الأس الهيدروجيني وقيمة الأس الهيدروكسيلي

الحل

$$\therefore \alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C}} = \sqrt{\frac{1.8 \times 10^{-5}}{0.1}} = 0.0134$$

$$\therefore [H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C} = \sqrt{1.8 \times 10^{-5} \times 0.1} = 1.34 \times 10^{-3}$$

$$\therefore P^H = -\log[H_3O^+] = -\log(1.34 \times 10^{-3}) = 2.87$$

$$\therefore P^H + P^{OH} = 14 \quad \therefore P^{OH} = 14 - P^H = 14 - 2.87 = 11.13$$

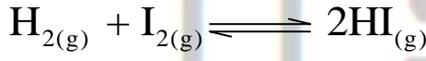
مثال (٣) : إذا كانت درجة تفكك حمض عضوي ضعيف أحادي البروتون تساوي ٣٪ في محلول تركيزه (٠,٢ مولاري) ، احسب ثابت اتزان (Ka) لهذا الحمض

الحل

١ مول يتفكك منه (٠,٠٣ مول) والباقي (٠,٩٧ مول) بدون تفكك

$$\therefore K_a = \alpha^2 \cdot C = (0.03)^2 \times 0.2 = 0.00018 = 1.8 \times 10^{-4}$$

مثال (٤) : للتفاعل التالي قيمتان ثابت الاتزان (K_C) عند درجتين مختلفتين

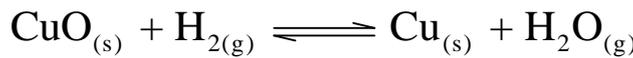


عند درجة حرارة $448^\circ C$ ، وعند درجة حرارة $850^\circ C$.. اذكر هل التفاعل طارد أم ماص للحرارة ، مع التفسير ؟

الحل

بزيادة درجة الحرارة ، تزداد قيمة ثابت الاتزان ، فيزداد تركيز النواتج عن تركيز المتفاعلات ، مما يدل على أن التفاعل ماص للحرارة طبقاً لقاعدة لو شاتيليه

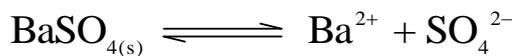
مثال (٥) : اكتب قانون ثابت الاتزان للتفاعل الانعكاسي التالي :



الحل

$$K_C = \frac{[H_2O]}{[H_2]}$$

مثال (٦) : رج محلول يحتوي على كبريتات الباريوم الصلبة ($BaSO_4$) مع الماء النقي عند درجة حرارة $25^\circ C$ لعدة أيام متتالية ، أخذت عينة من المحلول يومياً لتقدير تركيز أيون الباريوم بها ، وبعد عدة أيام ثبتت قيمة تركيز (Ba^{2+}) في المحلول مما يوضح أن المحلول في حالة الاتزان التالي :



إذا كان تركيز أيون (Ba^{2+}) عند الاتزان هي 1.0×10^{-4} مول/لتر ، احسب قيمة حاصل الإذابة لـ $BaSO_4$

الحل

قوانين الباب الثامن :

عدد وحدات الفاراداي اللازمة لترسيب ذرة جرامية من العنصر = العدد الدال على تكافؤ العنصر

كمية الكهربائية اللازمة لترسيب المول (جم/ذرة) = الفاراداي (F) × عدد الشحنات (Z)

كمية الكهربائية (كولوم) × الكتلة المكافئة الجرامية (جم)
 كتلة المادة المترسبة (جم) = $\frac{\text{كولوم}}{96500}$

كمية الكهربائية (كولوم) = شدة التيار (أمبير) × الزمن (ثانية) | 1 ساعة = 60 دقيقة = 3600 ثانية

الكتلة المكافئة الجرامية (جم) = $\frac{\text{الكتلة الذرية}}{\text{التكافؤ}}$

الفاراداي (96500 كولوم) ← ترسب الكتلة المكافئة الجرامية
 كمية الكهربائية ← ترسب الكتلة المترسبة

لكتابة الرمز الاصطلاحي : فلز | أيون موجب || أيون موجب | فلز
 كاثود (اختزال) || أنود (أكسدة)

ق . د . ك (للخلية الجلفانية) = جهد تأكسد الأنود - جهد تأكسد الكاثود

= جهد اختزال الكاثود - جهد اختزال الأنود

= جهد تأكسد الأنود + جهد اختزال الكاثود

الأعلى في جهد الأكسدة (أنود) ، الأعلى في جهد الاختزال (كاثود)

مسائل الباب الثامن

مثال (1) : (A), (B) عنصران جهد تأكسدهما (0,4) ، (0,6-) فولت على الترتيب ، وكل منهما ثنائي التكافؤ ، ما هو الرمز

الاصطلاحي للخلية التي يمكن أن تتكون منهما ؟

ثم احسب القوة الدافعة الكهربائية لهذه الخلية ، وهل يصدر عنها تيار كهربائي أم لا ؟ ولماذا ؟

الحل :

ق.د.ك = جهد تأكسد الأنود (A) - جهد تأكسد الكاثود (B)

= 0,4 - (0,6-) فولت

ويصدر عن هذه الخلية تيار كهربائي ، لأن قيمة (ق.د.ك) موجبة فيكون التفاعل تلقائي

الرمز الاصطلاحي : $A | A^{+2} || B^{+2} | B$

مثال (٢) : اكتب الرمز الاصطلاحي لخلية جلفانية مكونة من قطب Sn^{2+}/Sn وقطب Ag^+/Ag ثم احسب ق.د.ك لها إذا علمت أن جهد الاختزال القياسي لكل من القصدير والفضة على التوالي (-٠,١٤ فولت) ، (-٠,٨ فولت) ، وحدد اتجاه انتقال التيار الكهربائي

الحل:

جهد أكسدة القصدير (Sn) = +٠,١٤ فولت ← أعلى في جهد الأكسدة ← أنود (مصعد)
 جهد أكسدة الفضة (Ag) = -٠,٨ فولت ← أقل في جهد الأكسدة ← كاثود (مهبط)
 ق.د.ك = جهد تأكسد الأنود - جهد تأكسد الكاثود
 ق.د.ك = -٠,١٤ - (-٠,٨) = ٠,٩٤ فولت

الرمز الاصطلاحي: $\text{Sn}|\text{Sn}^{2+}_{(XM)}||2\text{Ag}^+_{(XM)}|2\text{Ag}$
 اتجاه انتقال التيار الكهربائي من القصدير (الأعلى جهد أكسدة) إلى الفضة (الأقل جهد أكسدة)

مثال (٣) : احسب عدد الفاراداي اللازم لترسيب ذرة جرامية من الألومنيوم عند التحليل الكهربائي لـ Al_2O_3

[Al=27]

الحل:

كمية الكهربائية اللازمة لترسيب المول (جم/ذرة) = الفاراداي (F) × عدد الشحنات (Z)
 كمية الكهربائية اللازمة لترسيب المول (جم/ذرة) = ٣ فاراداي

حل آخر:

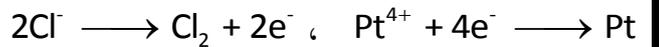
$$\text{الكتلة المكافئة الجرامية (جم)} = \frac{\text{الكتلة الذرية}}{\text{التكافؤ}} = \frac{٢٧}{٣} = ٩ \text{ جم}$$

لترسيب ذرة جرامية أي لترسيب ١ مول من الألومنيوم (Al) = ٢٧ جم

$$\therefore \text{كمية الكهربائية} = \frac{\text{الكتلة المترسبة} \times ١ \text{ فاراداي}}{\text{الكتلة المكافئة الجرامية}} = \frac{١ \times ٢٧}{٩} = \underline{٣ \text{ فاراداي}}$$

مثال (٤) : ما هي كتلة كل من البلاتين ، والكلور الناتجين من إمرار ٤٨٢٥ كولوم في محلول كلوريد البلاتين ، علماً بأن التفاعلات التي تحدث عند الأقطاب هي :

[Pt = 195 , Cl = 35.5]



الحل:

$$\therefore \text{الكتلة المكافئة الجرامية للبلاتين (Pt)} = \frac{\text{الكتلة الذرية}}{\text{التكافؤ}} = \frac{١٩٥}{٤} = \underline{٤٨,٧٥ \text{ جم}}$$

$$\therefore \text{كتلة البلاتين (Pt)} = \frac{\text{كمية الكهربائية} \times \text{الكتلة المكافئة الجرامية}}{٩٦٥٠٠} = \frac{٤٨٢٥ \times ٤٨,٧٥}{٩٦٥٠٠} = \underline{٢,٤٤ \text{ جم}}$$

$$\therefore \text{الكتلة المكافئة الجرامية للكلور (Cl}_2\text{)} = \frac{\text{الكتلة الذرية}}{\text{التكافؤ}} = \frac{٣٥,٥}{١} = \underline{٣٥,٥ \text{ جم}}$$

$$\therefore \text{كتلة للكلور (Cl}_2\text{)} = \frac{\text{كمية الكهربائية} \times \text{الكتلة المكافئة الجرامية}}{٩٦٥٠٠} = \frac{٣٥,٥ \times ٤٨٢٥}{٩٦٥٠٠} = \underline{١,٧٧ \text{ جم}}$$

مثال (٥) : كم دقيقة تلزم لحدوث ما يلي :

(أ) إنتاج ١٠٥٠٠ كولوم من تيار شدته ٢٥ أمبير

(ب) ترسيب ٢١.٩ جم من الفضة من محلول نترات الفضة بمرور تيار شدته ١٠ أمبير [Ag=108]

الحل:

$$(أ) \text{ الزمن} = \frac{\text{كمية الكهربائية}}{\text{شدة التيار}} = \frac{١٠٥٠٠}{٢٥} = ٤٢٠ \text{ ثانية} = ٧ \text{ دقائق}$$

$$(ب) \text{ الكتلة المكافئة الجرامية (جم)} = \frac{\text{الكتلة الذرية}}{\text{التكافؤ}} = \frac{١٠٨}{١} = ١٠٨ \text{ جم}$$

$$\therefore \text{كمية الكهربائية} = \frac{\text{الكتلة المترسبة} \times ٩٦٥٠٠}{\text{الكتلة المكافئة الجرامية}} = \frac{٢١,٩ \times ٩٦٥٠٠}{١٠٨} = ١٩٥٦٨ \text{ كولوم}$$

$$\text{الزمن} = \frac{\text{كمية الكهربائية}}{\text{شدة التيار}} = \frac{١٩٥٦٨}{١٠} = ١٩٥٦,٨ \text{ ثانية} = ٣٢,٦ \text{ دقيقة}$$

مثال (٦) : في عملية التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم بإمرار تيار كهربائي شدته ٢ أمبير لمدة نصف ساعة

(أ) احسب حجم غاز الكلور المتصاعد في معدل الضغط ودرجة الحرارة علماً بأن الكتلة الذرية للكلور ٣٥.٤٥

(ب) إذا لزم ٢٠ سم^٣ من حمض (HCl) ٠.٢ مولار لمعايرة ١٠ سم^٣ من المحلول بعد عملية التحليل الكهربائي ، ما هي كتلة هيدروكسيد الصوديوم المتكون إذا كان حجم المحلول هو نصف لتر**الحل:**

$$(أ) \text{ الكتلة المكافئة الجرامية (جم)} = \frac{\text{الكتلة الذرية}}{\text{التكافؤ}} = \frac{٣٥,٤٥}{١} = ٣٥,٤٥ \text{ جم}$$

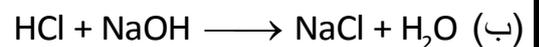
$$\text{كمية الكهربائية} = \text{شدة التيار} \times \text{الزمن} = ٢ \times ٣٠ \times ٦٠ = ٣٦٠٠ \text{ كولوم}$$

$$\text{٩٦٥٠٠ كولوم} \leftarrow \frac{\text{ترسب}}{\text{ترسب}} \text{ ٣٥,٤٥ جم}$$

$$\text{٣٦٠٠ كولوم} \leftarrow \text{س} = \frac{٣٥,٤٥ \times ٣٦٠٠}{٩٦٥٠٠} = ١,٣٢٢ \text{ جم}$$

$$١ \text{ مول من غاز الكلور (Cl}_2\text{)} = ٣٥,٤٥ \times ٢ = ٧٠,٩ \text{ جم} \leftarrow ٢٢,٤ \text{ لتر}$$

$$\text{س} = \frac{٢٢,٤ \times ١,٣٢٢}{٧٠,٩} = ٠,٤١٧ \text{ لتر}$$



$$\frac{٠,٢ \times ٢٠}{١} = \frac{M_2 \times ١٠}{١} \leftarrow \frac{M_1 \cdot V_1}{M_a} = \frac{M_2 \cdot V_2}{M_b}$$

$$٠,٤ \text{ مولار} = \frac{٠,٢ \times ٢٠}{١} = M_2$$

$$\text{عدد المولات} = \text{التركيز} \times \text{الحجم} = ٠,٤ \times ٠,٥ = ٠,٢ \text{ مول}$$

$$١ \text{ مول من (NaOH)} = ٢٣ + ١٦ + ١ = ٤٠ \text{ جم}$$

$$\text{كتلة (NaOH)} = \text{عدد المولات} \times \text{كتلة المول} = ٠,٢ \times ٤٠ = ٨ \text{ جم}$$

مثال (٧) : أجريت عملية طلاء لشريحة من النحاس مساحتها ١٠٠ سم^٢ بإمرار كمية من الكهرباء مقدارها ٠.٥ فاراداي في محلول مائي من كلوريد الذهب (III) (الطلاء لوجه واحد فقط)
 (أ) احسب سُمك طبقة الذهب المترسبة علماً بأن الكتلة الذرية للذهب ١٩٦.٩٨ وكثافته ١٣.٢ جم/سم^٣
 (ب) اكتب تفاعل الكاثود

الحل:

$$(أ) \text{ الكتلة المكافئة الجرامية للذهب} = \frac{\text{الكتلة الذرية}}{\text{التكافؤ}} = \frac{196,93}{3} = 65,66 \text{ جم}$$

$$1 \text{ فاراداي} \begin{matrix} \leftarrow \text{ترسب} \\ \text{ترسب} \end{matrix} 65,66 \text{ جم} \quad 0,5 \text{ فاراداي} \begin{matrix} \leftarrow \text{ترسب} \\ \text{ترسب} \end{matrix} \text{ س جم}$$

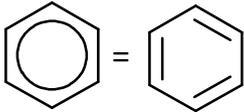
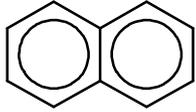
$$\text{س} = \frac{65,66 \times 0,5}{1} = 32,83 \text{ جم}$$

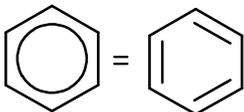
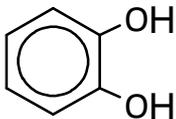
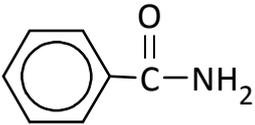
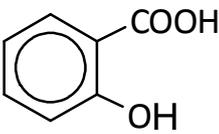
$$\text{حجم طبقة الذهب المترسبة} = \frac{\text{كتلة الذهب المترسبة}}{\text{كثافة الذهب}} = \frac{32,83}{13,2} = 2,487 \text{ سم}^3$$

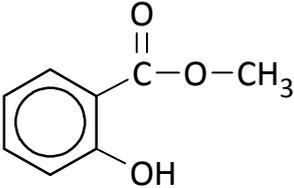
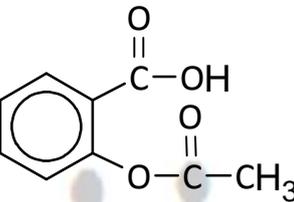
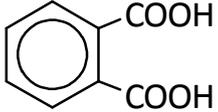
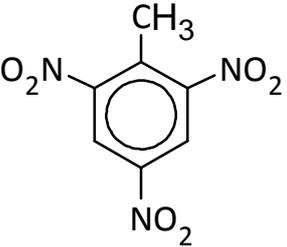
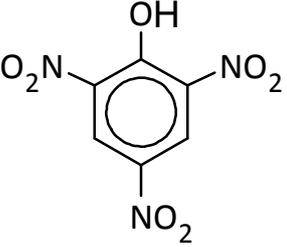
$$\text{سُمك طبقة الذهب المترسبة} = \frac{\text{حجم طبقة الذهب المترسبة}}{\text{مساحة طبقة الذهب المترسبة}} = \frac{2,487}{100} = 0,02487 \text{ سم}$$

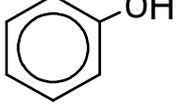
ثاني عشر : اكتب الصيغة البنائية والجزئية

الصيغة الجزيئية	الصيغة البنائية	المركب	
C ₃ H ₈	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	هيدروكربون أليفاتي مشبع ذو سلسلة مفتوحة يحتوي على ثلاثة ذرات كربون	١
C ₄ H ₁₀	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	هيدروكربون أليفاتي مشبع ذو سلسلة مفتوحة يحتوي على عشر ذرات هيدروجين	٢
C ₆ H ₁₂		هيدروكربون حلقي مشبع به ست ذرات كربون	٣
C ₅ H ₁₀		هيدروكربون حلقي مشبع به عشر ذرات هيدروجين	٤
C ₄ H ₆	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{C}=\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	هيدروكربون أليفاتي غير مشبع يحتوي على أربع ذرات كربون ورابطتين مزدوجتين	٥
C ₄ H ₈	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}=\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	هيدروكربون أليفاتي غير مشبع به رابطة مزدوجة وثمانية ذرات هيدروجين	٦
C ₅ H ₁₀	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}=\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	هيدروكربون أليفاتي غير مشبع به رابطة مزدوجة وخمس ذرات كربون	٧

C_6H_2	$H-C\equiv C-C\equiv C-C\equiv C-H$	هيدروكربون أليفاتي غير مشبع به ست ذرات كربون وثلاث روابط ثلاثية	٨
C_3H_4	$\begin{array}{c} H \\ \\ H-C-C\equiv C-H \\ \\ H \end{array}$	هيدروكربون أليفاتي غير مشبع به ثلاث ذرات كربون ورابطة ثلاثية واحدة	٩
C_4H_6	$\begin{array}{c} H \quad H \\ \quad \\ H-C-C-C\equiv C-H \\ \quad \\ H \quad H \end{array}$	هيدروكربون أليفاتي غير مشبع به ست ذرات هيدروجين ورابطة ثلاثية واحدة	١٠
C_6H_6		هيدروكربون حلقي غير مشبع به ثلاث روابط مزدوجة وست ذرات كربون	١١
$C_{10}H_8$		هيدروكربون حلقي غير مشبع به عشر ذرات كربون وثمان ذرات هيدروجين	١٢
C_6H_{14}	$\begin{array}{c} H_3C-CH-CH-CH_3 \\ \quad \\ CH_3 \quad CH_3 \end{array}$	ألكان به ست ذرات كربون ولا يحتوي على مجموعة ميثيلين (CH_2) في تركيبه	١٣
C_4H_8	$\begin{array}{c} H \quad \quad H \\ \quad \quad \\ H-C-C=C-C-H \\ \quad \quad \quad \\ H \quad H \quad H \quad H \end{array}$	ألكين متماثل به أربع ذرات كربون	١٤
C_4H_8	$\begin{array}{c} H \quad H \quad H \quad H \\ \quad \quad \quad \\ H-C-C-C=C-H \\ \quad \\ H \quad H \end{array}$	ألكين غير متماثل به أربع ذرات كربون	١٥
C_6H_{14}	$\begin{array}{c} H \quad H \quad H \quad H \quad H \quad H \\ \quad \quad \quad \quad \quad \\ H-C-C-C-C-C-C-H \\ \quad \quad \quad \quad \quad \\ H \quad H \quad H \quad H \quad H \quad H \end{array}$	هيدروكربون أليفاتي مشبع يستخدم لتحضير البنزين بطريقة إعادة التشكل	١٦
C_7H_{16}	$\begin{array}{c} H \quad H \quad H \quad H \quad H \quad H \quad H \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ H-C-C-C-C-C-C-C-H \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ H \quad H \quad H \quad H \quad H \quad H \quad H \end{array}$	هيدروكربون أليفاتي مشبع يستخدم لتحضير الطولوين بطريقة إعادة التشكل	١٧
C_2H_4	$\begin{array}{c} H-C=C-H \\ \quad \\ H \quad H \end{array}$	هيدروكربون غير مشبع ينتج عن التحلل الحراري لكبريتات الإيثيل الهيدروجينية عند $180^\circ C$	١٨
C_2H_5OH C_2H_6O	$\begin{array}{c} H \quad H \\ \quad \\ H-C-C-OH \\ \quad \\ H \quad H \end{array}$	هيدروكربون غير مشبع ينتج عن التحلل المائي لكبريتات الإيثيل الهيدروجينية عند $110^\circ C$	١٩

C_8H_{18}	$\begin{array}{cccccccc} & H & H & H & H & H & H & H \\ & & & & & & & \\ H & -C & -H \\ & & & & & & & \\ & H & H & H & H & H & H & H \end{array}$	هيدروكربون ينتج عن التكسير الحراري الحفزي له هيدروكربون مشبع وآخر غير مشبع بكل منهما أربع ذرات كربون	٢٠
C_6H_{12}		هيدروكربون مشبع حلقي ينتج عند هدرجة البنزين	٢١
C_6H_6		هيدروكربون حلقي غير مشبع ينتج من البلمرة الحلقية للإيثاين	٢٢
C_2H_6	$\begin{array}{cc} H & H \\ & \\ H-C & -C-H \\ & \\ H & H \end{array}$	ألكان ينتج عند التقطير الجاف لبروبانات الصوديوم CH_3CH_2COONa مع الجير الصودي	٢٣
$C_6H_4(OH)_2$ $C_6H_6O_2$		مركب هيدروكسيلي أروماتي تتصل فيه حلقة البنزين مباشرة بمجموعتي هيدروكسيل	٢٤
$C_6H_8(OH)_6$ $C_6H_{14}O_6$	$\begin{array}{c} H_2C-(CHOH)_4-CH_2 \\ \qquad \qquad \qquad \\ OH \qquad \qquad \qquad OH \end{array}$	كحول عديد الهيدروكسيل يحتوي على ست ذرات كربون	٢٥
$C_6H_{12}O_6$	$\begin{array}{c} CHO \\ \\ (CHOH)_4 \\ \\ CH_2OH \end{array}$	ألدهيد عديد الهيدروكسيل به ست ذرات كربون	٢٦
$C_6H_{12}O_6$	$\begin{array}{c} CH_2-OH \\ \\ C=O \\ \\ (CHOH)_3 \\ \\ CH_2-OH \end{array}$	كيتون عديد الهيدروكسيل به ست ذرات كربون	٢٨
$C_2H_2O_4$	$\begin{array}{c} COOH \\ \\ COOH \end{array}$	حمض ثنائي الكربوكسيل عدد ذرات الكربون فيه تساوي عدد مجموعات الكربوكسيل	٢٩
$C_6H_5CONH_2$ C_7H_7NO		أميد حمض عضوي ينتج من التحلل النشادري لبنزوات الإيثيل	٣٠
CH_3CONH_2 C_2H_5NO	$\begin{array}{c} O \\ \\ CH_3-C-NH_2 \end{array}$	أميد حمض عضوي ينتج من التحلل النشادري لأسيتات الإيثيل	٣١
$C_7H_6O_3$		حمض أروماتي هيدروكسيلي يستخدم لتحضير الأسبرين وزيت المروخ	٣٢
CH_2O_2	$\begin{array}{c} O \\ \\ H-C-OH \end{array}$	حمض أليفاتي أحادي الكربوكسيل يفرزه النمل الأحمر ضد أعدائه	٣٣

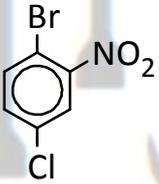
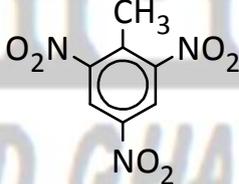
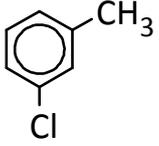
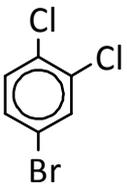
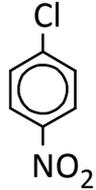
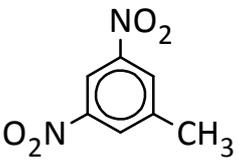
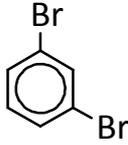
$C_2H_4O_2$	$\begin{array}{c} O \\ \\ H_3C-C-OH \end{array}$	حمض أليفاتي أحادي الكربوكسيل موجود في الخل	٣٤
C_3H_7COOH $C_4H_8CO_2$	$\begin{array}{cccc} H & H & H & O \\ & & & \\ H-C & -C & -C & -C-OH \\ & & & \\ H & H & H & \end{array}$	حمض أليفاتي أحادي الكربوكسيل يستخلص من الزبد	٣٥
C_2H_5OH C_2H_6O	$\begin{array}{ccc} H & H & \\ & & \\ H-C & -C & -OH \\ & & \\ H & H & \end{array}$	كحول ينتج عند التحلل لكل من أسيتات الإيثيل وبنزوات الإيثيل	٣٦
$C_8H_8O_2$		أستر عضوي ينتج من تفاعل حمض الساليسيك مع الميثانول	٣٧
$C_9H_8O_4$		أستر عضوي ينتج من تفاعل حمض الساليسيك مع حمض الأسيتيك	٣٨
$C_2H_4(OH)_2$	$\begin{array}{ccc} H & H & \\ & & \\ HO-C & -C & -OH \\ & & \\ H & H & \end{array}$	كحول يستخدم كمادة أولية في صناعة ألياف الداكرون	٣٩
$C_8H_6O_4$		حمض يستخدم كمادة أولية في صناعة ألياف الداكرون	٤٠
$C_8H_6O_4$		حمض أروماتي ثنائي القاعدية	٤١
$C_7H_5N_3O_6$		مركب ينتج عند نيترة الطولوين بواسطة حمض النيتريك المركز في وجود حمض الكبريتيك المركز	٤٢
$C_6H_3N_3O_7$		مركب ينتج عند نيترة الفينول بواسطة حمض النيتريك المركز في وجود حمض الكبريتيك المركز	٤٣

$C_3H_5N_3O_9$	$\begin{array}{c} CH_2-O-NO_2 \\ \\ CH-O-NO_2 \\ \\ CH_2-O-NO_2 \end{array}$	مركب ينتج عند نيترة الجليسرول بواسطة حمض النيتريك المركز في وجود حمض الكبريتيك المركز	٤٤
CH_3COCH_3 C_3H_6O	$\begin{array}{c} O \\ \\ CH_3-C-CH_3 \end{array}$	مركب يتكون عند أكسدة الكحول الأيزوبروبيلي بواسطة برمنجنات البوتاسيوم المحمضة	٤٥
C_4H_8	$\begin{array}{c} CH_3 \\ \\ H_3C-C=CH_2 \end{array}$	ألكين ينتج عند الهيدرة الحفزية له كحول بيوتيلي ثالثي	٤٦
C_6H_6O		مركب يتكون عند تسخين الكلورو بنزين مع هيدروكسيد الصوديوم تحت ضغط مرتفع	٤٧
C_4H_9OH $C_4H_{10}O$	$\begin{array}{c} CH_3 \\ \\ H_3C-C-OH \\ \\ CH_3 \end{array}$	كحول ناتج من التحلل المائي لكلوريد البيوتيل الثالثي	٤٨
C_3H_7OH C_3H_8O	$\begin{array}{c} OH \\ \\ CH_3-C-CH_3 \\ \\ H \end{array}$	كحول ناتج من التحلل المائي لـ ٢ - برومو بروبان	٤٩
$C_2H_5OC_2H_5$ $C_4H_{10}O$	$\begin{array}{cccc} H & H & H & H \\ & & & \\ H-C & -C & -O & -C & -C-H \\ & & & & \\ H & H & & H & H \end{array}$	مركب عضوي ينتج عند تسخين الإيثانول مع حمض الكبريتيك حتى $140^\circ C$	٥٠

ثالث عشر : اكتب أسماء المركبات التالية بنظام الأيوباك

$\begin{array}{c} C_3H_7 \\ \\ H_3C-CH-CH_3 \end{array}$ <p>٢ - ميثيل بنتان</p>	٢	$\begin{array}{c} H_2C-CH_2-CH_3 \\ \\ H_3C-CH-CH_2-CH_3 \end{array}$ <p>٣ - ميثيل هكسان</p>	١
$\begin{array}{c} H_3C-CH-CH_2-CH-CH_3 \\ \quad \quad \\ \text{Benzene Ring} \quad \text{Benzene Ring} \end{array}$ <p>٢، ٤ - ثنائي فينيل بنتان</p>	٤	$\begin{array}{c} CH_3 \quad C_2H_5 \\ \quad \\ H_3C-CH-C-CH_3 \\ \\ Cl \end{array}$ <p>٣ - كلورو - ٢، ٣ - ثنائي ميثيل بنتان</p>	٣
$\begin{array}{c} Cl \\ \\ H_3C-CH-CH_2-C-CH_3 \\ \quad \quad \\ Cl \quad \quad CH_3 \end{array}$ <p>٢، ٤ - ثنائي كلورو - ٢ - ميثيل بنتان</p>	٦	$\begin{array}{c} H_3C-CH-CH_2-CH_3 \\ \\ \text{Benzene Ring} \end{array}$ <p>٢ - فينيل بيوتان</p>	٥

$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \qquad \qquad \qquad \\ \text{C}_2\text{H}_5 \qquad \qquad \qquad \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$	٨	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \\ \text{CH}_3 \qquad \qquad \qquad \text{CH}_2 \qquad \qquad \qquad \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	٧
٣، ٦ - ثاني ميثيل أوكتان		٤ - إيثيل - ٢، ٧ - ثاني ميثيل أوكتان	
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \qquad \qquad \qquad \\ \text{C}_2\text{H}_5 \qquad \qquad \qquad \text{CH}_3 \end{array}$	١٠	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \qquad \qquad \\ \text{CH}_3 \text{CH}_3 \text{CH}_3 \end{array}$	٩
٢، ٤ - ثاني ميثيل هكسان		٣، ٤، ٤، ٥ - رباعي ميثيل أوكتان	
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \qquad \\ \text{CH}_3 \text{Br} \end{array}$	١٢	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \qquad \\ \text{CH}_2 \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	١١
٢ - برومو - ٣ - ميثيل بيوتان		٢، ٣ - ثاني ميثيل بنتان	
$\begin{array}{c} \text{Br} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$	١٤	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \qquad \text{Cl} \\ \qquad \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	١٣
٢ - برومو بروبان		٢ - كلورو - ٤، ٤ - ثاني ميثيل هكسان	
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	١٦	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	١٥
٣، ٣ - ثاني ميثيل بنتان		٣، ٤ - ثاني ميثيل هبتان	
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$	١٨	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	١٧
٣ - ميثيل هكسان		٣ - ميثيل بنتان	
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \qquad \\ \text{CH}_3 \text{CH}_3 \end{array}$	٢٠	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	١٩
٢، ٣ - ثاني ميثيل بنتان		٢ - ميثيل بنتان	
$\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$	٢٢	$\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$	٢١
١ - كلورو - ٢ - بيوتين		٤ - كلورو ١ - بيوتين	
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$	٢٤	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$	٢٣
٣ - ميثيل - ١ - بيوتين		٣ - ميثيل - ١ - بنتين	
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	٢٦	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$	٢٥
٢ - بنتين		٣ - ميثيل - ١ - بنتين	

$\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \\ \text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$	٢٨	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$	٢٧
٣ - ميثيل - ١ - بنتين		٤ - بروبييل - ٢ - هبتين	
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	٣٠	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$	٢٩
٤ - كلورو - ٤ - ميثيل - ٢ - بنتين		٢ - ميثيل - ٣ - هكسين	
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$	٣٢	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$	٣١
١ - هبتاين		٣ - إيثيل - ١ - هكساين	
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$	٣٤	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	٣٣
٤ - ميثيل - ٢ - هكساين		٤، ٤ - ثنائي ميثيل - ٢ - بنتاين	
$\begin{array}{c} \text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{Br} \end{array}$	٣٦	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	٣٥
٣ - برومو - ١ - بيوتاين		٥ - كلورو - ٢ - بنتاين	
	٣٨		٣٧
١ - برومو - ٤ - كلورو - ٢ - نيترو بنزين		٢، ٤، ٦ - ثلاثي نيترو طولوين	
	٤٠		٣٩
١ - كلورو - ٣ - ميثيل بنزين		بنتان حلقي	
	٤٢		٤١
٤ - برومو - ١، ٢ - ثنائي كلورو بنزين		١ - كلورو - ٤ - نيترو بنزين	
	٤٤		٤٣
١ - ميثيل - ٣، ٥ - ثنائي نيترو بنزين		١، ٣ - ثنائي برومو بنزين	

$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$	٤٦	$\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_3 \\ \\ \text{Br} \end{array}$	٤٥
٢ - فينيل بروبان		٤، ٢ - ثاني برومو - ١ - كلورو بنزين	
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{OH} \\ \quad \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$	٤٨	$\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH} \end{array}$	٤٧
٣ - ميثيل - ٢ - بيوتانول		٢ - ميثيل - ١ - بيوتانول	
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	٥٠	$\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5 \quad \text{OH} \\ \quad \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$	٤٩
٢ - ميثيل - ٢ - بنتانول		٣ - ميثيل - ٢ - بنتانول	
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \quad \text{OH} \\ \quad \quad \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{HC}-\text{CH}_3 \end{array}$	٥٢	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	٥١
٤ - ميثيل - ٢ - بنتانول		٢ - ميثيل - ٢ - بيوتانول	
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH} \end{array}$	٥٤	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	٥٣
٢ - ميثيل - ١ - بروبانول		٢ - بيوتانول	
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{OH} \end{array}$	٥٦	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \end{array}$	٥٥
حمض الأسيتيك (إيثانويك)		حمض الفورميك (ميثانويك)	
$\begin{array}{c} \text{Cl} \quad \text{Cl} \quad \text{O} \\ \quad \quad \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}-\text{C}-\text{OH} \end{array}$	٥٨	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{O} \\ \quad \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	٥٧
٢، ٣ - ثاني كلورو حمض الهكسانويك		٢، ٢ - ثاني ميثيل حمض البيوتانويك	
$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_3 \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	٦٠	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$	٥٩
٢، ٤ - ثاني كلورو حمض البنزويك		حمض البنزويك	
$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_3 \\ \\ \text{COOH} \end{array}$	٦٢	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	٦١
حمض الفثاليك		حمض الساليسيلك	

$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$	٦٤		٦٣
أستات الإيثيل		بنزوات الإيثيل	
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_3$	٦٦	$\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_3$	٦٥
بروبانوات الميثيل		فورمات الميثيل	
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_5$	٦٨	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_3$	٦٧
بروبانوات الفينيل		بيوتانوات الميثيل	

محمد غزال
MOHAMED GHAZAL



تم بحمد من الله وتوفيقه