المراجعة النهائية للكيمياء غير العضوية

المصطلح العلمى

العبارة	المصطلح
الإلكترون جسيم مادى له خواص موجبة.	الطبيعة المزدوجة للإلكترون
أعداد تحدد طاقة الأوربيتالات وأشكالها واتجاهاتها فى الفراغ.	أعداد الكم
المفتاح الذى حل لغز التركيب الذرى.	الطيف الذرى
تشغل الإلكترونات المستويات الفرعية ذات الطاقة الأقل ثم الأعلى.	مبدأ البناء التصاعدى
كمية الطاقة المكتسبة أو المفقودة عندما ينتقل الإلكترون من مستوى إلى آخر.	الكوانتم
الذرة جسيم مصمت متناهى الصغر غير قابل للتجزئة.	ذرة دالتون
كرة متجانسة من الكهرباء الموجبة مطمور بها عدد من الإلكترونات السالبة يكفى لجعل الذرة متعادلة كهربياً.	ذرة طومسون
خطوط ملونه تنتج من تسخين الغازات تحت ضغط منخفض إلى درجات حرارة عالية.	الطيف الخطى المميز
ذرة اكتسبت كماً من الطاقة عن طريق التسخين أو التفريغ الكهربى.	ذرة مثارة
المنطقة من الفراغ حول النواة التى يزيد فيها احتمال تواجد الإلكترون.	الأوربيتال
يستحيل عملياً تحديد مكان وسرعة الإلكترون فى وقت واحد ويفضل استخدام لغة الاحتمال.	مبدأ عدم التأكد
لا يحدث ازدواج بين إلكترونين فى مستوى فرعى معين إلا بعد أن تشغل أوربيتالات بالإلكترونات فرادى أولاً.	قاعدة هوند
نصف المسافة بين مركزى ذرتين متماثلتين فى جزئ ثنائى الذرة.	نصف قطر الذرة
أكاسيد فلزية تسلك سلوك الأكاسيد القاعدية والحامضية معاً	أكاسيد مترددة
عناصر تتميز بجودة توصيلها للكهرباء وكبر أنصاف أقطارها ذراتها.	الفلزات
عدد يمثل الشحنة الكهربية الموجبة أو السالبة التى تبدو على الأيون أو الذرة فى المركب الأيونى أو التساهمى.	عدد التأكسد
مجموعة العناصر التى تتميز بالتركيب الإلكترونى ns^2,np^6	العناصر الخاملة
مجموعة العناصر التى تشغل المنطقة اليسرى من الجدول الدورى وتقع إلكتروناتها الخارجية فى المستوى الفرعى (s)	عناصر الفئة (s)
مجموعة العناصر التى يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعى (d)	عناصر انتقالية رئيسية
مجموعة العناصر التى يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعى (f)	عناصر انتقالية داخلية
سلسلة من العناصر يتتابع فيها ملئ المستوى الفرعى (4f)	اللنثانيدات

العبارة	المصطلح
المسافة بين نواتى ذرتين متحدتين.	طول الرابطة
عملية فقد إلكترونات ينتج عنها زيادة فى الشحنة الموجبة.	التأكسد
أيون ينشأ من ارتباط جزئ ماء بأيون هيدروجين موجب.	أيون الهيدرونيوم
تداخل بين أوربيتالين مختلفين أو أكثر فى نفس الذرة ينتج عنه أوربيتالات ذرية جديدة مهجنة.	التهجين
بخلاف الهيدروجين والليثيوم والبريليوم تميل جميع العناصر للوصول للتركيب الثمانى فى غلاف التكافؤ.	نظرية الثمانيات
رابطة تنشأ من تداخل بين أوربيتالين ذريين بالرأس ويكونا على خط عمل واحد.	رابطة سيجما
رابطة تنشأ من تداخل بين أوربيتالين ذرتين بالجنب ويكونا متوازيان.	رابطة باى
سبيكة تستخدم فى صناعة مراوح دفع السفن.	سبيكة برونز الفوسفور
ظاهرة تحرر الإلكترونات من سطح الفلز النشط عند تعرضه للضوء.	الظاهرة الكهروضوئية
ظاهرة وجود العنصر فى عدة صور تختلف فى خواصها الفيزيائية وتتفق فى الخواص الكيميائية.	التآصل
أيون ينتج من اتحاد جزئ النشادر مع البروتون برابطة تناسقية.	أيون الأمونيوم
مركب يستخدم فى إزالة عسر الماء ولا يتأثر بالتسخين.	صودا الغسيل
مادة تدخل فى صناعة الصواريخ والطائرات.	التيتانيوم
العناصر التى يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعى 5d	السلسلة الانتقالية الثالثة
الحديد الناتج من الفرن العالى.	حديد غفل
الحديد الناتج من فرن ميدركس.	حديد اسفنجى
مادة تمنع تأكسد الحديد داخل الفرن العالى وتستخدم فى صناعة الأسمنت.	الخبث
عنصر انتقالى إحدى مركباته تستخدم فى صناعة العمود الجاف.	المنجنيز
يستخدم كعامل حفاز فى صناعة حمض الكبريتيك.	خامس أكسيد الفاناديوم
العنصر الذى يكون فيه أوربيتالات d, f غير ممتلئة بالإلكترونات.	العنصر الانتقالى
خلط عدة عناصر فلزية للحصول على صفات جديدة مرغوبة.	السبائك
عملية يتم فيها تحويل خام الحديد الناعم لأحجام مناسبة لعملية الاختزال.	التلبيد
تجاذب المادة مع المجال المغناطيسى.	الخاصية البارامغناطيسية
تسخين خام الحديد لإزالة الرطوبة والشوائب.	التحميص
محلول يحتوى اللتر منه على مول من المذاب.	المحلول المولارى
الكتلة الجزيئية الجرامية.	المول
نوع من التحليل يستخدم للتعرف على نوع المواد ومكوناتها.	التحليل الكيفى

العبارة	المصطلح
تحليل لمعرفة كمية المواد فى عينة ونسبة كل مكون.	تحليل كمى
عدد ثابت من الجزيئات لكل مول من أى غاز فى الظروف القياسية.	عدد أفوجادرو
حجوم الغازات الداخلة فى التفاعل والناتجة من التفاعل تكون بنسب محددة.	قانون جاى لوساك
دليل لونه أحمر فى الوسط الحمضى وأصفر فى الوسط القاعدى.	الميثيل البرتقالى
دليل عديم اللون فى الوسط الحمض وأحمر فى الوسط القاعدى.	الفينولفثالين (ph.ph)
دليل أصفر اللون فى الوسط الحمضى وأزرق فى الوسط القاعدى.	البروموثيمول
عدد المولات المذابة فى حجم من المذيب باللتر	التركيز
مادة يتغير لونها بتغير نوع الوسط.	الدليل
محلول معلوم التركيز يستخدم لمعرفة محلول مجهول.	المحلول القياسى
النقطة التى يتغير عندها لون الدليل.	نقطة التعادل
ضغط بخار الماء الموجود فى حيز معين من الهواء عند درجة حرارة معينة.	الضغط البخارى
أقصى ضغط لبخار الماء يمكن أن يتواجد فى الهواء عند درجة حرارة معينة.	ضغط بخار الماء المشبع
نظام ساكن على المستوى المرئى وديناميكى على المستوى الغير مرئى.	النظام المتزن
تفاعلات تسير فى الاتجاهين الطردى والعكسى طالما أن المتفاعلات والنواتج فى حيز التفاعل.	التفاعل الانعكاسى
تتناسب سرعة التفاعل الكيميائى طردياً مع حاصل ضرب تركيزات المواد المتفاعلة عند ثبوت درجة الحرارة.	قانون فعل الكتلة
إذا أثر مؤثر خارجى مثل الضغط والتركيز فإن التفاعل يسير فى الاتجاه الذى يلغى تأثير العامل.	قاعدة لوشاتلييه
الحالة التى لا يتغير عندها تركيز المواد المتفاعلة والناتجة	الاتزان الكيميائى
النسبة بين ثابت سرعة التفاعل الطردى إلى ثابت سرعة التفاعل العكسى.	ثابت الاتزان
الحد الأدنى من الطاقة التى يمتلكها الجزئ ليتفاعل عند الاصطدام	طاقة التنشيط
مادة تغير من معدل التفاعل الكيميائى دون أن تتغير	العامل الحفاز
جزيئات من البروتين تتكون فى الخلايا الحية وتقوم بدور العوامل الحفازة فى العمليات البيولوجية.	الإنزيمات
عملية تحول جزيئات غير متأينة إلى أيونات.	التأين
العلاقة التى تربط بين درجة تفكك الإلكتروليت وتركيزه	قانون استفالد
مقدار التغير فى تركيزات المتفاعلات فى وحدة الزمن.	معدل التفاعل
تعبير عن الحموضة أو القاعدية للمحاليل المائية بأرقام متسلسلة موجبة. اللوغاريتم السالب (للأساس ١٠) لتركيز أيون H^+	الأس الهيدروجينى
عملية ذوبان الملح فى الماء لإنتاج الحمض والقلوى المشتق منهما الملح.	التحلل المائى للأملاح (التميؤ)

العبارة	المصطلح
الأحماض التى تتميز بصغر ثابت تأينها.	أحماض ضعيفة
التأين الحادث فى الإلكتروليتات القوية	التأين التام
حاصل ضرب تركيز أيون الهيدروجين والهيدروكسيل الناتجين من تأين الماء.	الحاصل الأيونى للماء
حاصل ضرب تركيز أيونات الملح شحيح الذوبان.	حاصل الإذابة K_{sp}

علل لما يأتى

(١) **تستخدم مادة كبريتيد الخارصين فى الكشف عن جسيمات ألفا غير المرئية.**
- لأنها تعطى وميضاً عند مكان اصطدام جسيمات ألفا بها وبذلك يمكن تحديد مكان وعدد جسيمات ألفا المصطدمة باللوح.

(٢) **عدم تساوى مقدار الطاقة اللازمة لنقل الإلكترون بين مستويات الطاقة المختلفة.**
- لأن الفرق فى الطاقة بين مستويات الطاقة ليس متساوياً حيث يقل كلما بعدنا عن النواة.

(٣) **إلكترونى الأوربيتال 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)**
- لأن (4s) أقل طاقة من (3d)

(٥) **يتشبع المستوى الفرعى (s) بإلكترونين بينما المستوى الفرعى (p) بستة إلكترونات.**
- لأن (s) يحتوى على أوربيتال واحد بينما (p) بها ثلاث أوربيتالات.

(٦) **الإلكترون لا يقع داخل النواة.**
- لأن أثناء دورانه حول النواة يخضع لتأثير قوتين متساويتين مقداراً ومتضادتين اتجاهاً هما قوة طاردة مركزية وقوة جذب النواة للإلكترون.

(٧) **الموجات المادية تختلف عن الموجات الكهرومغناطيسية.**
- الموجات المادية لا تنفصل عن الجسم المتحرك وسرعتها لا تساوى سرعة الضوء.

(٨) **يفضل الإلكترون الازدواج فى نفس المستوى الفرعى عن الانتقال للمستوى الفرعى التالى.**
- لأن ذلك أفضل له من جهة الطاقة لأى إلكترونين لهما غزل متضاد أن يزدوجا فى نفس الأوربيتال على أن يتنقل أحدهما إلى المستوى الفرعى التالى الأعلى فى الطاقة.

(٩) **العلاقة ($2n^2$) لا تنطبق على المدارات التى تلى المدار الرابع.**
- لأنه إذا زاد عدد الإلكترونات بمستوى طاقة عن ٣٢ إلكترون تصبح الذرة غير مستقرة.

(١٠) **الطيف الخطى لأى عنصر هو خاصية أساسية ومميزة له.**
- لأن له طول موجى وتردد مميز.

(١١) **الإلكترون له طبيعة مزدوجة.**
- لأنه جسم مادى له خواص موجية (كل جسم متحرك تصحبه موجات مادية)

(١٢) **يلزم تفريغ أنبوبة أشعة الكاثود حتى ضغط منخفض جداً.**
- حتى يصبح الغاز موصلاً للكهرباء إذا تعرض لفرق جهد مناسب (عشرة آلاف فولت)

(١٣) **اعتقاد فلاسفة الإغريق قديماً بإمكانية تحويل الحديد إلى ذهب.**
- لأنهم اعتبروا أن كل المواد مهما اختلفت طبيعتها تتألف من مكونات أربعة هى الماء والهواء والتراب والنار.

(١٤) **أشعة المهبط لا تختلف طبيعتها أو سلوكها باختلاف مادة الكاثود.**

- لأنها تدخل فى تركيب جميع المواد

(١٥) **يزداد نق للذرة فى المجوعة بزيادة العدد الذرى.**

- بسبب: ١- زيادة عدد مستويات الطاقة فى الذرة.

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

٣- زيادة التنافر بين الإلكترونات وبعضها.

(١٦) **يقل نق للذرة فى الدورة بزيادة العدد الذرى.**

- بسبب زيادة شحنة النواة الموجبة تدريجياً فيزداد جذب إلكترونات التكافؤ مما يؤدى إلى نقص نصف قطر الذرة.

(١٧) **كل من سلسلة الأكتينيدات واللانثينيدات مكونة من ١٤ عنصر.**

- لأن فى اللانثينيدات يتتابع امتلاء المستوى الفرعى 4f وفى الأكتينيدات يتتابع المستوى الفرعى 5f والمستوى الفرعى f يتكون من ٧ أوربيتالات وكل أوربيتال يتشبع بعدد ٢ إلكترون.

(١٨) **نصف قطر Na^+ أصغر من نصف ذرة Na.**

- لزيادة الشحنة الموجبة فى حالة الأيون وذلك لزيادة عدد البروتونات عن عدد الإلكترونات.

(١٩) **جهد التأين الأول للغازات النبيلة مرتفع جداً.**

- لاستقرار نظامها الإلكترونى حيث يصعب إزاحة من مستوى طاقة مكتمل.

(٢٠) **عدم انتظام قيم الميل الإلكترونى للعناصر فى الدورة الثانية (البريليوم – النيتروجين – النيون).**

- يزداد الميل الإلكترونى بزيادة العدد الذرى وذلك بسبب صغر الحجم الذرى تدريجياً مما يسهل على النواة جذب الإلكترون الجديد ويرجع عدم الانتظام فمثلاً فى الدورة الثانية:

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

٢ -فى النيتروجين نجد أن المستوى الفرعى (2p) به ثلاثة إلكترونات أى نصف ممتلئ وذلك يعطى بعض الاستقرار للذرة.

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

(٢١) **تسمى أكاسيد اللافلزات بالأكاسيد الحامضية.**

- لأنه عند ذوبانها فى الماء تعطى أحماضاً:

$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$ حمض الكبريتيك

(٢٢) **لا يمكن قياس نصف قطر الذرة تجريبياً**

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

(٢٣) **يزداد جهد التأين فى الدورة بزيادة العدد الذرى.**

- لأنه كلما قل نصف قطر الذرة كلما كانت إلكترونات التكافؤ قريبة من النواة فتحتاج لطاقة كبيرة لفصلها عن الذرة [جهد التأين فى الدورة يتناسب عكسياً مع نصف قطر الذرة]

(٢٤) **الميل الإلكترونى للفلور أقل من الميل الإلكترونى للكلور.**

- بسبب صغر حجم ذرة الفلور فإن الإلكترون الجديد يتأثر بقوة تنافر قوية مع الإلكترونات التسعة الموجودة أصلاً حول النواة.

(٢٥) **الفلور أكبر العناصر سالبية كهربية.**

- لأن السالبية الكهربية تزداد فى الدورات بزيادة العدد الذرى ونقص نصف قطر الذرة وفى المجموعة تقل السالبية بزيادة العدد الذرى وبما أن الفلور يوجد فى نهاية الدورة الثانية قبل النيون وأعلى المجموعة السابعة لذلك فهو أكبر العناصر سالبية كهربية.

(٢٦) **السيزيوم من أقوى العناصر الفلزية.**

- لأن الخاصية الفلزية تزداد بزيادة العدد الذرى كلما اتجهنا إلى أسفل المجموعات كلما تزداد الصفة الفلزية فى الدورة من اليمين إلى اليسار وبما أن السيزيوم يقع أسفل يسار الجدول فلذلك يعتبر لأقوى الفلزات.

(٢٧) **بعض أكاسيد الفلزات أكاسيد قلوية.**

- لأن أكاسيد الفلزات بعضها لا يذوب والبعض الآخر يذوب فى الماء مكوناً قلويات ويسمى هذا النوع بالأكاسيد القلوية.

(٢٨) **HI أكثر حامضية من HF.**

- لأنه بزيادة نصف قطر ذرة العنصر يقل جذب ذرة الهيدروجين فيسهل تأينها أى تزداد الصفة الحامضية وذلك لأن نصف قطر اليود أكبر من نصف قطر الفلور.

(٢٩) **حمض بيروكلوريك أقوى من حمض أرثوسليكونيك.**

- لأن قوة الأحماض الأكسجينية تعتمد على عدد ذرات الأكسجين غير المرتبطة بذرات الهيدروجين فالحمض الأقوى هو الذى يحتوى على عدد أكبر من ذرات الأكسجين غير المرتبطة بالهيدروجين وحمض البيروكلوريك $ClO_3(OH)$ يحتوى على عدد ٣ ذرات أكسجين غير مرتبطة بالهيدروجين بينما حمض أرثوسليكونيك $Si(OH)_4$ حيث لا يوجد ذرات أكسجين غير مرتبطة بالهيدروجين.

(٣٠) **أهمية استخدام أعداد التأكسد.**

- أنها تعرفنا نوع التغير الذى يحدث للعنصر أثناء التفاعل الكيميائى ويتتبع أعداد تأكسد العناصر فى تفاعل معين يمكن معرفة إذا كان العنصر قد حدث له اختزال أم أكسدة.

(٣١) **الرابطة فى جزئ كلوريد الهيدروجين الجاف تساهمية قطبية بينما عند ذوبانه فى الماء يكون تام التأين.**

- بسبب وجود القطبية فى جزئ كلوريد الهيدروجين فإنه يكون روابط هيدروجينية مع جزيئات الماء القطبية.

(٣٢) **يحتوى أيون الهيدرونيوم على نوعين من الروابط بينما هيدروكسيد الأمونيوم به ٣ أنواع من الروابط.**

- فى أيون الهيدرونيوم يوجد: رابطة تساهمية قطبية H - O
  رابطة تناسقية مع أيون الهيدروجين.
- فى هيدروكسيد الأمونيوم: رابطة تساهمية قطبية N - H
  رابطة تناسقية $H - NH_3$ رابطة أيونية $NH^+_4\ OH^-$

(٣٣) **$_{11}Na$ لين بينما $_{13}Al$ صلب رغم كونها فلزان.**

- لأن قوة الرابطة الفلزية تزداد كلما زاد عدد إلكترونات التكافؤ فى ذرة الفلز وتصبح الذرة أكثر تماسكاً ولذلك فإن الصوديوم لين لوجود إلكترون واحد فى مستوى الطاقة الخارجى بينما الألومنيوم صلب لوجود ٣ إلكترونات فى مستوى الطاقة الخارجى.

(٣٤) **الماء يغلى عند ١٠٠ °م بينما كبريتيد الهيدروجين يغلى عند – ٦١ °م رغم أن (O) يسبق (S) فى المجموعة (6A).**

- لأن السالبية الكهربية للأكسجين أعلى من السالبية الكهربية للكبريت فيكون الماء جزئ قطبى يكون روابط هيدروجينية.

(٣٥) **أيونات الهيدروجين (بروتونات) لا توجد منفردة فى المحاليل المائية للأحماض القوية.**

- لأن أيون الهيدروجين ينجذب إلى زوج الإلكترونات الحر الموجود على ذرة الأكسجين فى جزئ الماء وترتبط معه برابطة تناسقية.

(٣٦) **الرابطة فى جزئ كلوريد الهيدروجين تساهمية قطبية بينما فى جزئ الكلور تساهمية نقية.**

- فى جزئ كلوريد الهيدروجين فرق السالبية الكهربية بينهما كبير ولكن أقل من ١,٧ بينما فى جزئ الكلور تساهمية نقية لأن فرق السالبية الكهربية يساوى صفر.

(٣٧) **تتميز الفلزات القلوية بالنشاط الكيميائى.**

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

(٣٨) **يستخدم السيزيوم فى صناعة الخلايا الكهروضوئية.**
- لصغر جهد التأين ويتحرر إلكترون التكافؤ عند سقوط الضوء على سطح السيزيوم.

(٣٩) **يستخدم سوبر أكسيد بوتاسيوم فى تنقية جو الغواصات والطائرات (الأماكن المغلقة).**
- لأنه يتفاعل مع ثانى أكسيد الكربون ويتصاعد الأكسجين.

$$4KO_2 + 2CO_2 \xrightarrow{CuCl_2} 2K_2CO_3 + 3O_2$$

(٤٠) **لا يستخدم الماء فى إطفاء حرائق الصوديوم.**
- لأنه سريع التفاعل مع الصوديوم ويتصاعد الهيدروجين الذى يشتعل بفرقعة.

$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$$

(٤١) **تستخدم نيترات البوتاسيوم فى صناعة البارود.**
- لأنها عند انحلالها بالحرارة يحدث انفجار شديد.

(٤٢) **فلزات الأقلاء عوامل مختزلة قوية.**
- لأنها تفقد إلكترون التكافؤ بسهولة لصغر جهد تأينها

(٤٣) **جهد التأين الثانى كبير جداً عن الأول لفلزات الأقلاء.**
- لأنه يحتاج لطاقة حرارية عالية جداً لكسر مستوى طاقة مستقر.

(٤٤) **تعدد حالات تأكسد النيتروجين.**
- لأنه يفقد ٥ إلكترونات أو يكتسب ٣ إلكترونات بالمشاركة.

(٤٥) **يستخدم سيانامايد الكالسيوم كسماد زراعى.**
- لأنه يتفاعل مع ماء الرى وينتج غاز النشادر المصدر الرئيسى للنيتروجين فى التربة.

$$CaCN_2 + 3H_2O \longrightarrow CaCO_3 + 2NH_3$$

(٤٦) **يستخدم سماد اليوريا فى المناطق الحارة.**
- لأن درجة الحرارة المرتفعة تساعد على تفككه إلى أمونيا وثانى أكسيد الكربون.

(٤٧) **سائل الأمونيا اللامائية يسمى بسماد المستقبل النيتروجينى.**
- لارتفاع نسبة النيتروجين فيه (٨٢%)

(٤٨) **حمض النيتريك عامل مؤكسد.**
- لأنه ينحل بالحرارة ويتصاعد الأكسجين.

$$4HNO_3 \xrightarrow{\text{حرارة}} 2H_2O + 4NO_2 + O_2$$

(٤٩) **لا يؤثر حمض النيتريك المركز فى فلزات الحديد والكروم والألومنيوم.**
- لتكون طبقه غير مسامية من الأكسيد توقف التفاعل (ظاهرة الخمول)

(٥٠) **لا يجفف غاز النشادر بإمراره على حمض كبريتيك مركز؟**
- لأنه سريع التفاعل مع حمض الكبريتيك مكونا كبريتات أمونيوم.

(٥١) **يبطن المحلول الاكسجيني بمادة الدولوميت.**
- مادة الدولوميت عبارة عن ($MgCO_3,CaCO_3$) التي تتحلل بالحرارة وتعطي أكاسيد تتفاعل مع الشوائب حيث يتكون الخبث الذي يتم التخلص منه .

(٥٢) **يقاوم الكروم فعل العوامل الجوية بالرغم انه انشط 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.

(٥٣) **يضاف الفرومنجنيز أثناء إنتاج الحديد الصلب.**
- لمنع تكون فقاعات هوائية من الأكسجين وجعل الحديد اكثر صلابة.

(٥٤) **يستخدم النيكل في حفظ حمض الهيدروكلوريك.**

- لان النيكل يقاوم الصدأ ولا يتأثر بالقلويات والأحماض .

(٥٥) **يشذ الكروم والنحاس في التركيب الإلكترونى.**

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

$_{24}Cr : {}_{18}Ar, 4s^1, 3d^5$ ينتقل إلكترون من 4s إلى 3d

حتى تكون d نصف ممتلئ

$_{29}Cu: {}_{18}Ar, 4s^1, 3d^{10}$ ينتقل إلكترون من 4s إلى 3d

حتى يكون d ممتلئ

(٥٦) **يعتبر $_{30}Zn$ عنصر غير انتقالي.**

- في جميع الحالات الذرية والأيونية d ممتلئة لا يعتبر عنصر انتقالي

$_{30}Zn: {}_{18}Ar, 3d^{10}, 4s^2$

(٥٧) **تعتبر فلزات العملة عناصر انتقالية ($_{29}Cu$ / $_{47}Ag$ / $_{69}AU$).**

- تعتبر فلزات العملة عناصر انتقالية لأنه في حالة التأكسد+٢ تكون d غير ممتلئة

$Cu^{2+} : Ar, \quad 4S^0\ 3d^9$

(٥٨) **يكون الذهب والنحاس سبيكة استبدالية.**

- لان لها نفس الخواص الكيميائية ، الحجم الذري ، الشكل البلوري .

(٥٩) **ايون Sc^{3+} غير ملون وديامغناطيسي بينما Ti^{3+} ملون وبارا مغناطيسي.**

- لان السكانديوم (III) لا يحتوي علي إلكترونات مفردة $Sc^{3+}: {}_{18}Ar, 3d^0$

بينما التيتانيوم (III) يحتوي علي إلكترون مفرد في d $Ti^{3+}: {}_{18}Ar, 3d^1$

وفي حالة وجود إلكترونات مفردة في d تكون ملونه وبارامغناطيسية .

(٦٠) **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 .

(٦١) **عند تفاعل كبريتات حديد (II) مع محلول الصودا الكاوية يتكون راسب ابيض مخضر.**

- وذلك لترسيب هيدروكسيد حديد (أبيض مخضر)

$$FeSO_4 + NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + Fe(OH)_2$$

(٦٢) **يسهل أكسدة Fe^{2+} إلى Fe^{3+} بينما يصعب أكسدة Mn^{2+} إلى Mn^{3+}**

- يسهل أكسدة Fe^{2+} إلى Fe^{3+}

Fe^{2+} ← فقد إلكترون (أكسدة) ← Fe^{3+}

3d ↓↑ ↑ ↑ ↑ ↑ — غير مستقر لوجود إلكترونين فى حالة ازدواج بينهما تنافر

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

- يصعب أكسدة Mn^{2+} إلى Mn^{3+}

Mn^{2+} ← فقد إلكترون (أكسدة) ← Mn^{3+}

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

3d ↑ ↑ ↑ ↑ — غير مستقر

(٦٣) **تتميز عناصر السلسلة الانتقالية الأولى بالثبات النسبى فى الحجم الذرى.**

- لأن الإلكترونات التى تضاف إلى المستوى 3d والتى يحدث بينها تنافر يزيد الحجم فتعوض النقص الناتج من جذب النواة.

(٦٤) **يتغير لون كبريتات حديد (II) عند تسخينها إلى اللون الأحمر الطوبى.**

- بسبب تكون أكسيد حديد (III)

$$2FeSO_4 \xrightarrow{\text{أعلى من } ٧٠٠^{\circ}م} Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$$

(٦٥) **تتميز عناصر السلسلة الانتقالية بتعدد حالات تأكسدها.**

- تقارب طاقتى المستويين 3d, 4s فتخرج الإلكترونات من المستوى الفرعى 4d ثم يتتابع خروج الإلكترونات من 3d

(٦٦) **الحجم الذى يشغله (٢جم) من غاز الهيدروجين هو نفس الحجم الذى يشغله (٣٢ جم) من غاز الأكسجين عند م.ض.د.**

- لأن (٢جم) من الهيدروجين تمثل مول واحد و(٣٢جم) من الأكسجين تمثل مول واحد والمول الواحد من أى غاز يشغل ٢٢,٤ لتر (ويحتوى على عدد أفوجادرو من الجزيئات)

(٦٧) **رفع درجة الحرارة يسبب زيادة معدل التفاعل.**

- لأنه يزيد من الطاقة الحركية لجزيئات المتفاعلات ويزيد معدل التصادم فيزداد معدل التفاعل.

(٦٨) **تفاعل محلول نيترات الفضة مع كلوريد الصوديوم تام.**

- لأن التفاعل يتكون فيه راسب كلوريد الفضة الذى يخرج من وسط التفاعل.

$$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$$

(٦٩) **يفضل تجزئة العامل الحفاز عند الاستخدام.**

- لأنه إذا زادت مساحة سطح الحافز زاد معدل التفاعلات الكيميائية.

(٧٠) **لا يطبق قانون فعل الكتلة على محاليل الإلكتروليتات القوية.**

- لأن الإلكتروليتات القوية تامة التأين ويسير التفاعل فى اتجاه واحد فقط هو تكوين الأيونات ولا يحدث اتزان بينها وبين الجزيئات.

(٧١) **تتجاذب الفلزات الانتقالية وكثير من مركباتها إلى المجال المغناطيسى الخارجى.**

- بسبب وجود إلكترونات مفردة غير مزدوجة فى أوربيتالات المستوى الفرعى (3d) تتحرك منتجة مجالاً مغناطيسياً يتجاذب مع المجال المغناطيسى الخارجى.

(٧٢) **محلول كلوريد الأمونيوم حمضى التأثير على عباد الشمس.**

- عند ذوبان كلوريد الأمونيوم فى الماء يكون NH4OH قلوى ضعيف ولا يتكون حمض الهيدروكلوريك لأنه حمض قوى لذلك يتأين الماء ويعطى +H التعويض نقص الهيدروكسيل حسب قاعدة لوشاتيلية ويزداد تركيز أيونات (H+) وبذلك يكون .(pH <7)

$$NH_4Cl \longrightarrow Cl^- + NH_4^+$$
$$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$$

بالجمع

$$H_2O + NH_4Cl \longrightarrow H^+ + Cl^- + NH_4OH$$

(٧٣) **محلول كربونات الصوديوم قلوى التأثير على عباد الشمس**

$$2H_2O \rightleftharpoons 2H^+ + 2OH^-$$
$$Na_2CO_3 \longrightarrow CO_3^{2-} + 2Na^+$$
$$Na_2CO_3 + 2H_2O \text{ ==== } H_2CO_3 + 2Na^+ + 2OH^-$$

- لا يتكون هيدروكسيد صوديوم لأنه إلكتروليت قوى تام التأين وتظل أيونات (OH^-) فى الماء وأيونات (H^+) تتحد مع أيونات الكربونات ويتكون حمض الكربونيك ضعيف التأين وبذلك تنقص أيونات (H^+) من المحلول فيختل الاتزان .وتبعاً لقاعدة لوشاتلييه ولكى يعود الاتزان إلى حالته

الأولى تتأين جزيئات أخرى من الماء حتى تعوض النقص فى أيونات (H^+) فيزداد تراكم أيونات (OH^-) فى المحلول .إذن يصبح المحلول قلوياً لأن تركيز أيونات (OH^-) أكبر من تركيزات أيونات (H^+)وبذلك يكون pH>7

المعادلات

[١] من أكسالات الحديد II كيف تحصل على الحديد.

[٢] من أكسالات الحديد II كيف تحصل على أكاسيد الحديد.

$$(COO)_2Fe \xrightarrow{\Delta} CO_2 + CO + FeO$$
$$2FeO + O_2 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3$$
$$3Fe_2O_3 + CO \xrightarrow{300^oc} 2Fe_3O_4 + CO_2$$
$$Fe_2O_3 + 3CO_2 \xrightarrow{700^oc} 2Fe + 3CO_2$$

[٤] تفاعل الحديد الساخن مع الكلور ثم إضافة محلول النشادر

$$2Fe + 3Cl_2 \longrightarrow 2FeCl_3$$
$$FeCl_3 + 3NH_4OH \longrightarrow 3NH_4Cl + Fe(OH)_3 \downarrow$$ راسب بنى محمر

[٥] إمرار بخار الماء الساخن على الحديد ثم إضافة حمض الكبريتيك المركز

$$3Fe + 4H_2O \xrightarrow{500^oc} Fe_3O_4 + H_2$$
$$Fe_3O_4 + 4H_2SO_4 \xrightarrow{conc./h} FeSO_4 + Fe(SO_4)_3 + 4H_2O$$

[٦] تفاعل الحديد مع حمض الكبريتيك المخفف والمركز.

$$Fe + H_2SO_4 \xrightarrow{dil} FeSO_4 + H_2 \uparrow$$
$$Fe + H_2SO_4 \xrightarrow{conc} FeSO_4 + Fe_2(SO_4)_3 + SO_2 \uparrow + H_2O$$

[٧] تفاعل الحديد مع حمض الهيدروكلوريك المخفف

$$Fe + HCl \xrightarrow{dil} FeCl_2 + H_2$$

وضح بالمعادلات أثر الحرارة على كل من:

[١] كربونات الليثيوم:

$$Li_2CO_3 \xrightarrow{1000^0c} Li_2O + CO_2$$

[٢] نيترات صوديوم:

$$2NaNO_3 \xrightarrow{\Delta} 2NaNO_2 + O_2$$

[٣] هيدروكسيد نحاس:

$$Cu(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} CuO + H_2O$$

[٤] بيكربونات الصوديوم:

$$2NaHCO_3 \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$$

[٥] حمض النيتريك:

$$4HNO_3 \xrightarrow{\Delta} 4NO_2 + O_2 + 2H_2O$$

[٦] (السيدريت) كربونات حديد (II):

$$FeCO_3 \xrightarrow{\Delta} FeO + CO_2$$

[٧] (الحجر الجيرى) كربونات الكالسيوم:

$$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$$

[٨] أكسيد حديد مغناطيسى عند تسخينه فى الهواء:

$$2Fe_3O_4 + \tfrac{1}{2}O_2 \xrightarrow{\Delta} 3Fe_2O_3$$

[٩] هيدروكسيد حديد(III):

$$2Fe(OH)_3 \xrightarrow{\text{أعلى من ٢٠٠ م}^\circ} Fe_2O_3 + 3H_2O$$

[١٠] كبريتات حديد (II):

$$2FeSO_4 \longrightarrow Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$$

وضح بالمعادلات الرمزية المتزنة تفاعل الماء مع كل من:

[١] نيتريد الليثيوم:

$$Li_3N + 3H_2O \longrightarrow 3LiOH + NH_3$$

[٢] نيتريد الماغنسيوم:

$$Mg_3N_2 + 6H_2O \longrightarrow 3Mg(OH)_2 + 2NH_3$$

[٣] سيانااميد الكالسيوم:

$$CaCN_2 + 3H_2O \longrightarrow CaCO_3 + 2NH_3$$

وضح بالمعادلات دور فحم الكوك فى الفرن العالى

$$C + O_2 \xrightarrow{\Delta} CO_2 + \text{طاقة}$$
$$C + CO_2 \xrightarrow{\Delta} 2CO$$
$$Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{\text{أعلى من ٧٠٠ م}^\circ} 2Fe + 3CO_2$$

وضح بالمعادلات دور الحجر الجيرى فى الفرن العالى:-

$$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$$
$$CaO + SiO_2 \xrightarrow{\Delta} CaSiO_3 \quad \text{سليكات كالسيوم}$$
$$3CaO + P_2O_5 \xrightarrow{\Delta} Ca_3(PO_4)_2 \quad \text{فوسفات كالسيوم}$$
$$CaO + Al_2O_3 \xrightarrow{\Delta} Ca(AlO_2)_2 \quad \text{ألومينات كالسيوم}$$

وضح بالمعادلات الحصول على صودا الغسيل فى الصناعة (طريقة سولفاى)

$$NH_3 + CO_2 + H_2O + NaCl \longrightarrow NaHCO_3 + NH_4Cl$$
$$2NaHCO_3 \xrightarrow{Heat} Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$$

وضح بالمعادلات الحصول على بعض الأسمدة:

$$NH_3 + HNO_3 \longrightarrow NH_4NO_3 \quad \text{نيترات أمونيوم}$$
$$2NH_3 + H_2SO_4 \longrightarrow (NH_4)_2SO_4 \quad \text{(سلفات النشادر)كبريتات الأمونيوم}$$
$$H_3PO_4 + 3NH_3 \longrightarrow (NH_4)_3PO_4 \quad \text{فوسفات الأمونيوم}$$

كيف تميز بين كل من:

(١) كبريتات النحاس وكبريتات ألومنيوم وكبريتات حديد (II) وكلوريد حديد (III)

محلول الملح + محلول هيدروكسيد الصوديوم (محلول هيدروكسيد أمونيوم)			
راسب أزرق يسود بالتسخين	راسب أبيض يذوب فى الزيادة من هيدروكسيد الصوديوم	راسب أبيض مخضر	راسب بنى محمر
كبريتات النحاس	كبريتات ألومنيوم	كبريتات حديد (II)	كلوريد حديد (III)

$$CuSO_4 + 2NaOH \longrightarrow Cu(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$$
$$Cu(OH)_2 \xrightarrow{Heat} CuO + H_2O$$
$$AlCl_3 + 3NaOH \longrightarrow Al(OH)_3 + 3NaCl$$
$$Al(OH)_3 + NaOH \longrightarrow NaAlO_2 + 2H_2O$$
$$FeSO_4 + 2NaOH \longrightarrow Fe(OH)_2 + Na_2SO_4$$

$FeCl_3 + 3NH_4OH \longrightarrow Fe(OH)_3 + 3NH_4Cl$

(٢) **نيتريت صوديوم ونيترات صوديوم.**

بإضافة محلول برمنجانات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز لمحلول الملح.

[أ] عند زوال اللون البنفسجى للبرمنجنات يكون الملح نيتريت.

$5KNO_2 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \longrightarrow 5KNO_3 + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 3H_2O$

[ب] فى حالة عدم زوال لون البرمنجنات فإن الملح يكون نيترات.

(٣) **حمض نيتريك مخفف وآخر مركز بواسطة:**

[أ] خراطة نحاس:

$3Cu + 8HNO_3 \xrightarrow{Heat/dil.} 3Cu(NO_3)_2 + 4H_2O + 2NO\uparrow$ عديم اللون

$Cu + 4HNO_3 \xrightarrow{Heat/conc.} Cu(NO_3)_2 + 2H_2O + 2NO_2\uparrow$ بنى محمر

[ب] برادة حديد:

$Fe + 4HNO_3 \xrightarrow{Heat/dil.} Fe(NO_3)_3 + 2H_2O + NO\uparrow$

الحمض المركز لا يؤثر فيها بسبب ظاهرة الخمول.

(٤) **أشرح مع كتابة المعادلات تجربة الحلقة السمراء للكشف عن أيون النيترات.**

[أ] محلول ملح النيترات + محلول مركز من كبريتات الحديد (II) حديث التحضير.

[ب] إضافة قطرات من حمض الكبريتيك المركز باحتراس على جدار الأنبوبة الداخلى حتى يهبط الحمض إلى قاع الأنبوبة.

[ج] تظهر حلقة بنية أو سمراء عند سطح الانفصال تزول بالرج أو التسخين.

$2NaNO_3 + 6FeSO_4 + 4H_2SO_4 \longrightarrow 3Fe_2(SO_4)_3 + Na_2SO_4 + 4H_2O + 2NO$

$FeSO_4 + NO \longrightarrow FeSO_4 . NO$ مركب الحلقة السمراء

الكشف الجاف:

العنصر	الليثيوم	الصوديوم	البوتاسيوم	السيزيوم
اللون المميز	قرمزى	أصفر ذهبى	بنفسجى فاتح	أزرق بنفسجى

الكشف عن النشادر: باستخدام ساق مبللة بحمض الهيدروكلوريك حيث تتكون سحب بيضاء من كلوريد الأمونيوم

$NH_3 + HCl \longrightarrow NH_4Cl$ (سحب بيضاء من كلوريد الأمونيوم)

المقارنات

[١] **عدد الكم الرئيسى وعدد الكم الثانوى وعدد الكم المغناطيسى وعدد الكم المغزلى:**

عدد الكم الرئيسى (n)	عدد الكم الثانوى (l)	عدد الكم المغناطيسى (m)	عدد الكم المغزلى (m_s)
يستخدم فى تحديد: • رقم مستويات الطاقة الرئيسية. • عدد الإلكترونات التى تشبع كل مستوى رئيسى.	يستخدم فى تحديد: • مستويات الطاقة الفرعية. • عدد مستويات الطاقة الفرعية فى كل مستوى رئيسى.	يستخدم فى تحديد: • عد أوربيتالات كل مستوى فرعى. • الاتجاه الفراغى للأوربيتالات.	يستخدم فى تحديد: • نوعية حركة الإلكترون المغزلية فى الأوربيتال مع اتجاه عقارب الساعى أو عكسها.
تأخذ أعداد الكم الرئيسية قيم صحيحة	مستويات الطاقة الفرعية تأخذ الرموز:	المستويات الفرعية: f , d, p, s	لا يتسع أى أوربيتال لأكثر من ٢ إلكترون

من ١ إلى ٧ والرمـــوز K L M N O P Q	s, p, d, f عددها يســـاوى رقـــم المستوى الرئيسى.	تحتوى على: ١، ٣، ٥، ٧ أوربيتال	

[٢] جهد التأين والميل الإلكترونى والسالبية الكهربية:

جهد التأين	الميل الإلكترونى	السالبية الكهربية
مقدار الطاقة اللازمة لإزالة أو فصل أقل الإلكترونات ارتباط بالذرة المفردة الغازية	مقدار الطاقة المنطلقة عندما تكتسب الذرة المفردة الغازية إلكتروناً (فى حالة الذرة المفردة)	قدرة الذرة على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية (فى حالة الذرة المرتبطة مع غيرها)

[٣] أنواع التهجين الثلاثة:

المقارنة	sp^3	Sp^2	sp
الأوربيتالات الداخلة فى التهجين	أوربيتال (2s) مع ثلاثة أوربيتالات (2p)	أوربيتال (s) مع ٢ أوربيتال (2p)	أوربيتال (2s) مع أوربيتال (2p)
الأوربيتالات المهجنة	٤ أوربيتالات (sp^3) متكافئة فى الطاقة والشكل الفراغى	٣ أوربيتالات (sp^2) بالإضافة إلى أوربيتال ($2p_z$) غير مهجن يكون عمودى.	٢ أوربيتال (sp) بالإضافة إلى ٢ أوربيتال ($2p_y$, $2p_z$) غير مهجن عمودى.
الزوايا بين الأوربيتالات المهجنة	° ١٠٩ ٢٨ لتقليل قوى التنافر	° ١٢٠ لتقليل قوى التنافر	° ١٨٠ لتقليل قوى التنافر
الشكل الفراغى	هرم رباعى الأوجه	مثلث مستوى	خطى
مثال الكربون فى	الميثان	الإيثيلين	الأسيتيلين

[٤] أنواع الروابط:

الرابطة الأيونية	الرابطة التساهمية	الرابطة التناسقية	الرابطة الهيدروجينية	الرابطة الفلزية
تتكون بين الفلزات واللافلزات تتكون بين عناصر طرفى الجدول ليس لها وجود مادى لأنها تتكون نتيجة تجاذب كهربى بين الأيونات الفرق فى السالبية الكهربية للعنصرين المرتبطين أكبر من ١,٧ NaCl	تتكون بين اللافلزات وبعضها تكون الرابطة تساهمية قطبية إذا كان فرق فى السالبية الكهربية أقل من ١,٧ HCl وتكون الرابطة تساهمية نقية إذا كان الفرق فى السالبية = صفر Cl – Cl زوج الإلكترونات المكون لرابطة مصدره ذرتين مختلفتين.	نوع خاص من الرابطة التساهمية تتكون بين ذرتين أحداهما مانحة (تحتوى على زوج من الإلكترونات الحرة) وذرة مستقبلة (تحتوى على أوربيتال فارغ) زوج الإلكترونات المكون للرابطة مصدره ذرة واحدة وهى المانحة مثال: أيون الأمونيوم – الهيدرونيوم	تتكون عندما تقع ذرة الهيدروجين بين ذرتين لهما سالبية كهربية عالية وتكون مرتبطة مع إحدى الذرتين برابطة تساهمية ومع الذرة الأخرى برابطة هيدروجينية فتعمل ذرة الهيدروجين كقنطرة تربط الجزيئات معاً أطول وأضعف من التساهمية أمثلة: جزيئات الماء ـ الكحولات	تنتج من السحابة الإلكترونية المكونة من تجمع إلكترونات التكافؤ الحرة حول أيونات الفلز الموجبة تزداد قوة الرابطة الفلزية بزيادة عدد إلكترونات التكافؤ وبالتالى يكون الفلز أكثر صلابة وترتفع درجة انصهاره الألومنيوم أكثر صلابة من الصوديوم.

[٥] النظرية الإلكترونية للتكافؤ ونظرية رابطة التكافؤ ونظرية الأوربيتالات الجزيئية:

النظرية الإلكترونية للتكافؤ	نظرية رابطة التكافؤ	نظرية الأوربيتالات الجزيئية
بخلاف الهيدروجين والليثيوم والبريليوم تميل جميع العناصر للوصول للتركيب الثمانى فى غلاف التكافؤ (الثمانيات)	تتكون الرابطة التساهمية بتداخل أوربيتال ذرى من إحدى الذرتين به إلكترون مفرد مع أوربيتال ذرى من الذرة الأخرى به إلكترون مفرد.	الجزئ وحدة واحدة أو ذرة كبيرة متعددة الأنوية يحدث تداخل بين جميع الأوربيتالات الذرية لتكوين أوربيتالات جزيئية (سيجما، باى، .....)

[٦] أنواع السبائك:

السبائك البينية	السبائك الاستبدالية	السبائك البينفلزية
تتكون بإدخال ذرة فلز أو لافلز (صغيرة الحجم أو كبيرة الحجم) فى المسافات البينية للشبكة البلورية للفلز الأصلى. الغرض منها: اكساب الفلز خواص معينة مثل زيادة الصلابة (منع الانزلاق) وتغير الخواص المغناطيسية ودرجات الانصهار والتوصيل الكهربى. مثل: سبيكة الحديد والكربون	تتكون بإستبدال بعض ذرات الفلز الأصلى فى الشبكة البلورية بفلز آخر. شروطها: التشابهه فى ١- الشكل البلورى. ٢- نصف القطر (الحجم). ٣- الخواص الكيميائية مثل: ١- حديد وكروم (صلب لا يصدأ) ٢- حديد ونيكل. ٣- ذهب ونحاس	فيها تتحد العناصر المكونة للسبيكة مع بعضها اتحاداً كيميائيا وينتج مركب جديد له خواص تختلف عن خواص الفلز الأصلى. مميزاتها: ١- تكون صلبة. ٢- صيغتها الكيميائية لا تخضع لقوانين التكافؤ ٣- تتكون من فلزات لا تقع فى مجموعة واحدة فى الجدول مثل: يحتوى الحديد الزهر والصلب الكربونى على كربيتد الحديد (السيمنتيت) Fe_3C

[٧] الفلزات واللافلزات:

الفلزات	اللافلزات
١- مجموعة العناصر التى يمتلئ غلاف تكافؤها بأقل من نصف سعته بالإلكترونات	١- مجموعة العناصر التى يمتلئ غلاف تكافؤها بأكثر من نصف سعته.
٢- عناصر كهروموجبة لأنها تميل إلى فقد إلكترونات وتتحول إلى أيونات موجبة.	٢- عناصر كهروسالبة لأنها تميل إلى اكتساب إلكترونات وتتحول إلى أيونات سالبة.
٣- جيدة التوصيل للتيار الكهربى وذلك لسهولة حركة إلكترونات التكافؤ من مكان إلى آخر داخل الفلز بسبب كبر حجمها الذرى.	٣- رديئة التوصيل الكهربى لصعوبة حركة إلكترونات التكافؤ لشدة ارتباطها بالنواة لصغر حجمها الذرى.
٤- تتميز بكبر حجمها الذرى وبالتالى صغر جهد تأينها وميلها الإلكترونى وسالبيتها الكهربية.	٤- تتميز بصغر حجمها الذرى وبالتالى كبر جهد تأينها وميلها وسالبيتها.

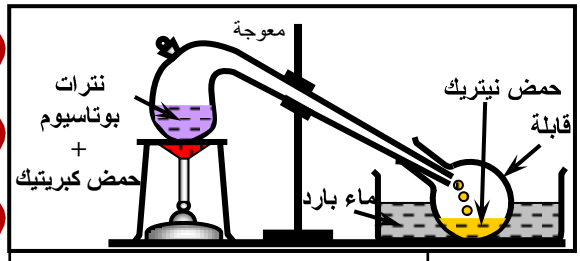
[٨] الفرن العالى وفرن مدركس:

الفرن	العالى	مدركس
الشحنة	الحجر الجيرى +فحم الكوك +الهيماتيت	الهيماتيت
العامل المختزل	غاز أول أكسيد الكربون الناتج من فحم الكوك	الغاز المائى الناتج من الغاز الطبيعى (خليط من أول أكسيد الكربون والهيدروجين)
معادلة الاختزال	$3CO+Fe_2O_3 \xrightarrow{\text{above } 700\ ^0c} 2Fe + 3CO_2$	$2Fe_2O_3 + 3CO + 3H_2 \longrightarrow 4Fe + 3CO_2 + 3H_2O$

أسئلة متنوعة

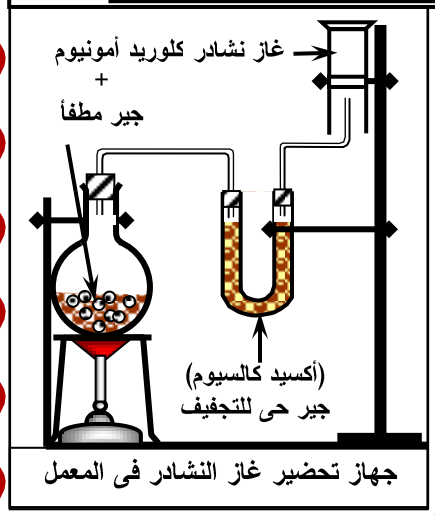
[١] ارسم جهاز التحضير فى المعمل مع كتابة البيانات ومعادلة التفاعل لك من:

[أ] حمض النيتريك:



$$2KNO_3 + H_2SO_4 \xrightarrow{\text{conc./heat}} K_2SO_4 + 2HNO_3$$

[ب] غاز النشادر



جهاز تحضير غاز النشادر فى المعمل

$$NH_4Cl + Ca(OH)_2 \xrightarrow{\text{Heat}} 2NH_3 + 2H_2O + CaCl_2$$

أهم العلماء

العالم	أهم أعماله
أرسطو	تبنى فكرة أن كل المواد تتألف من أربعة مكونات هى الماء والهواء والتراب والنار.
بويل	أول من أعطى تعريف للعنصر وأوضح أنه عبارة عن مادة نقية بسيطة لا يمكن تجزئتها إلى ما هو أبسط منها.
دالتون	وضع أول نظرية عن تركيب الذرة وافترض أن المادة تتكون من دقائق صغيرة جداً تسمى ذرات.
طومسون	أوضح أن الذرة عبارة عن كرة متجانسة من الكهرباء الموجبة مطمور بداخلها عدد من الإلكترونات السالبة بما يكفى لجعلها متعادلة كهربياً.
رذرفورد	وضع تصور عن تركيب الذرة واعتبر أن الذرة تتكون من نواة موجبة الشحنة تدور حولها الإلكترونات سالبة الشحنة كما تدور الكواكب حول الشمس وأن معظم الذرة فراغ.
ماكسويل	اعترض على نموذج رذرفورد حيث أوضح أنه إذا تحرك جسم مشحون بشحنة كهربية فى مدار دائرى حول جسم آخر مشحون بشحنة مخالفة فإن الجسم المتحرك يفقد جزءاً من طاقته تدريجياً بانبعاث اشعاعات مما ينتج عنه صغر نصف قطر مدار الجسم المتحرك تدريجياً تبعاً لنقص طاقته وبتطبيق ذلك على حركة الإلكترون حول النواة نجد أن الإلكترون يفقد جزء من طاقته تدريجيا ويبدأ السير فى مدارات حلزونية إلى أن يسقط فى النواة ويتلاشى النظام الذرى.
بور	تطوير نموذج رذرفورد للتركيب الذرى- أول من أدخل فكرة الكم فى تحديد طاقة الإلكترونات فى مستويات الطاقة المختلفة – تفسير طيف الهيدروجين تفسيراً صحيحاً.
هايزنبرج	استطاع باستخدام ميكانيكا الكم إلى أن يتوصل إلى مبدأ هام هو مبدأ عدم التأكد الذى يفيد أنه من المستحيل تحديد مكان وسرعة الإلكترون فى وقت واحد عملياً ولكن هذا يخضع لقوانين الاحتمالات.

العالم	أهم أعماله
شرودنجر	وضع المعادلة الموجية التى يمكن بحلها أيجاد مستويات الطاقة المسموح بها ويمكن تحديد مناطق الفراغ حول النواة التى يزيد فيها احتمال تواجد الإلكترونات فى كل مستوى طاقة.
سمرفيلد	استخدم مطياف له قدرة تحليلية كبيرة فتبين له أن الخط الطيفى الواحد عبارة عن خطوط طيفية دقيقة واستنتج أن كل مستوى رئيسى يتكون من عدة مستويات فرعية وعددها يساوى رقم المستوى الرئيسى والتى يحددها عدد الكم الثانوى.
هوند	وضع قاعدة لتوزيع الإلكترونات تفيد "لا يحدث ازدواج بين إلكترونين فى مستوى فرعى معين إلا بعد أن تشغل أوربيتالاته فرادى أولاً"
ديفى	حصل على فلزى الصوديوم والبوتاسيوم بالتحليل الكهربى.
سولفاى	تحضير كربونات الصوديوم فى الصناعة من محلول كلوريد الصوديوم وغاز الأمونيا وثانى أكسيد الكربون.
هابر	تحضير النشادر صناعياً من عنصرى النيتروجين والهيدروجين.
جولد برج وفاج	أوجدا القانون الذى يعبر عن العلاقة بين سرعة التفاعل وتركيز المواد المتفاعلة (قانون فعل الكتلة)
لوشاتلييه	وضع قاعده تعرف باسمه تصف تأثير العوامل المختلفة من تركيز وحرارة وضغط على الأنظمة المتزنة.
استفالد	تمكن من ايجاد العلاقة بين درجة التفكك ألفا (α) والتركيز (C) بالمول/لتر للمحاليل.
برزيليوس	قسم العناصر إلى فلزات ولا فلزات – صاحب نظرية القوى الحيوية.

أهم الاستخدامات:-

المادة	الاستخدام
النيتروجين	صناعة النشادر وحمض النيتريك والأسمدة النيتروجينية.
الفوسفور	صناعة الثقاب ومبيدات الفئران والألعاب النارية والأسمدة الفوسفاتية وصناعة سبائك البرونز (نحاس – قصدير – فوسفور) الذى تصنع منه مراوح السفن
الأنتيمون	صناعة سبيكة الأنتيمون والرصاص (أصلب من الرصاص) وتستخدم فى المراكم يستخدم كبريتيد الأنتيمون الأصفر فى الصبغات.
البزموت	صناعة السبائك التى تتميز بانخفاض درجة انصهارها (سبائك البزموت والرصاص والكادمويوم والقصدير)
صودا الغسيل	إزالة عسر الماء – صناعة الزجاج والورق
التيتانيوم	صناعة الصواريخ. صناعة الطائرات الأسرع من الصوت.
الفاناديوم	يستخدم فى صناعة الصلب. / خامس أكسيد الفاناديوم ويستخدم كعامل حفز فى صناعة حمض الكبريتيك.
الكروم	طلاء المعادن. / سبيكة النيكل كروم التى تستخدم فى ملفات التسخين فى المكواة والدفايات الكهربية./ سبيكة الصلب المقاوم للصدأ.
الكوبلت	يدخل فى تكوين سبائك عديدة. / تدخل مركباته فى تلوين الزجاج. ١ كلوريد الكوبلت المائى:- يستخدم فى صناعة الحبر السرى. $CoCl_2 .6H_2O \leftrightarrows CoCl_2 + 6H_2O$ وردى فاتح أزرق غامق ٢ـ كلوريد الكوبلت اللامائى (الأزرق):- يستخدم فى التنبؤات الجوية

تذكر أن:

المركب	الصيغة الكيميائية
الكارناليت	$KCl.\ MgCl_2.\ 6H_2O$
الإباتيت	$CaF_2.\ Ca_3\ (PO_4)_2$
الليمونيت	$2Fe_2O_3.\ 3H_2O$
صودا الغسيل	$Na_2CO_3.10\ H_2O$

المسائل

طول الرابطة:

في حالة تماثل الذرتين	في حالة عدم التماثل
طول الرابطة = نصف القطر × ٢	طول الرابطة = نق١ + نق٢
نصف القطر = $\frac{\text{طول الرابطة}}{٢}$	نق١ = طول الرابطة – نق٢ نق٢ = طول الرابطة – نق١

[١] احسب طول الرابطة في جزئ الفلور علماً بأن طول الرابطة في جزئ فلوريد الهيدروجين ٠,٩٤ A^o وفي جزئ الهيدروجين ٠,٦ A^o.

الحل:

نصف قطر ذرة الهيدروجين = $\frac{\text{طول الرابطة}}{٢} = \frac{٠,٦}{٢} = ٠,٣\ A^o$

نصف قطر ذرة الفلور = طول الرابطة بين الفلور والهيدروجين – نصف قطر ذرة الهيدروجين

$= ٠,٩٤ - ٠,٣ = ٠,٦٤\ A^o$

طول الرابطة في جزئ الفلور = نصف قطر ذرة الفلور × ٢ = ٠,٦٤ × ٢ = ١,٢٨ A^o

[٢] إذا كان طول الرابطة في جزئ النيتروجين ١,٤ A^o وفي جزئ الهيدروجين ٠,٦ A^o فاحسب طول الرابطة في جزئ النشادر.

الحل:

نصف قطر ذرة النيتروجين = $\frac{\text{طول الرابطة}}{٢} = \frac{١,٤}{٢} = ٠,٧\ A^o$

نصف قطر ذرة الهيدروجين = $\frac{\text{طول الرابطة}}{٢} = \frac{٠,٦}{٢} = ٠,٣\ A^o$

طول الرابطة في جزئ النشادر = نصف قطر ذرة النيتروجين + نصف قطر ذرة الهيدروجين

$= ٠,٧ + ٠,٣ = ١\ A^o$

حساب أعداد التأكسد:

تذكر أعداد التأكسد

(أ) عدد تأكسد الأكسجين في:

- معظم مركباته (-٢)
- فوق الأكسيد (-١) $(H_2O_2\ ,\ Na_2O_2)$
- سوبر أكسيد البوتاسيوم $(-\frac{1}{2})$
- مركب OF_2 يكون (+٢)

(ب) عدد تأكسد الهيدروجين في معظم مركباته (+١) ماعدا هيدريدات الفلزات يكون (-١)

(ج) عدد تأكسد المجموعات الثلاثة الأولى دائما يتفق مع رقم المجموعة التي ينتمي إليها العنصر.

(د) عدد تأكسد عناصر المجموعة الخامسة يتراوح من (-٣) إلى (+٥)

(ه) عدد تأكسد العنصر مهما كان عدد الذرات في الجزئ يساوى صفر.

(و) عدد تأكسد المركب المتعادل يساوى الصفر.

(ز) عدد تأكسد المجموعة الذرية أو الأيون = الشحنة التى تحملها المجموعة بإشارة موجبة أو سالبة

مثال (١):- احسب عدد تأكسد الكروم فى ثانى كرومات البوتاسيوم ($K_2Cr_2O_7$)

الحل:- {(٧ × -٢) + ٢س + (٢ × +١)} = صفر

-١٤ +٢س +٢ = صفر - ١٢ +٢س = صفر س = +٦

مثال (٢):- احسب عدد تأكسد الكبريت فى SO_3^{-2}

الحل:- {(٣ × -٢) + س} = -٢ -٦ + س = -٢ س = ٦ – ٢ = +٤

مثال (٣):- بين نوع التغير الحادث من أكسدة واختزال لكل من الكروم والحديد فى التفاعل التالى:-

$$K_2Cr_2O_7 + 6FeCl_2 + 14\,HCl \longrightarrow 2KCl + 2CrCl_3 + 6FeCl_3 + 7H_2O$$

الحل:-

(١) **بالنسبة للكروم:-**

$$K_2Cr_2O_7 \longrightarrow CrCl_3$$
$$Cr^{+6} \longrightarrow Cr^{+3}$$

عدد تأكسد الكروم نقص من (+٦) إلى (+٣) أى حدث له عملية اختزال

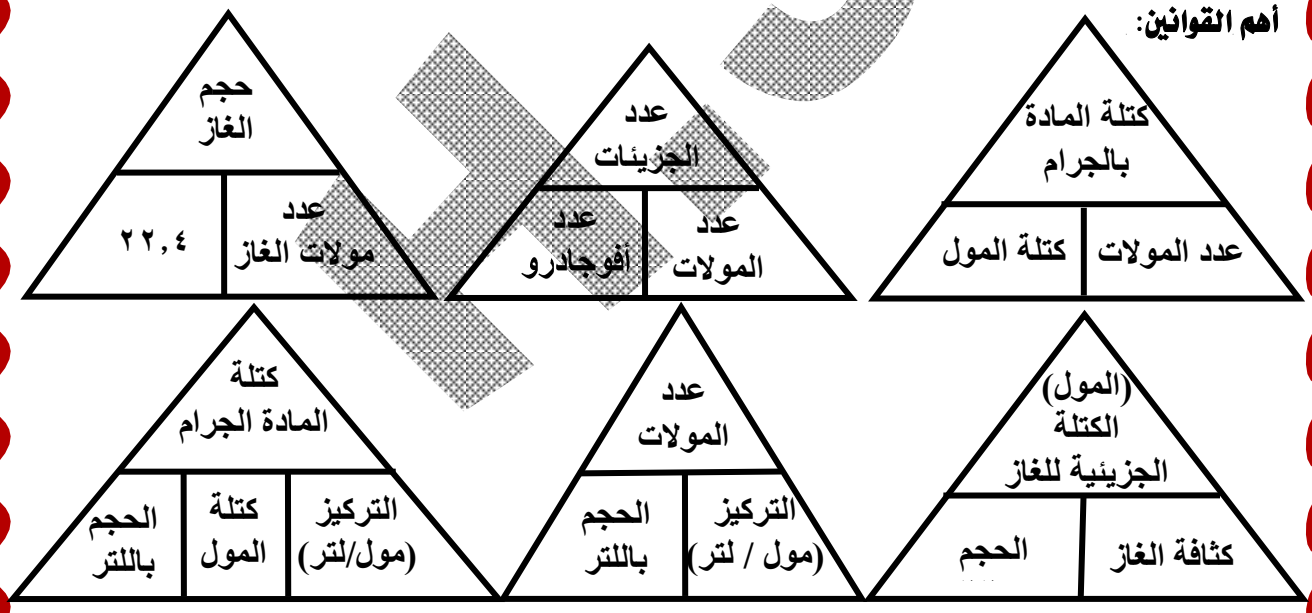
(٢) **بالنسبة للحديد:-**

$$FeCl_2 \longrightarrow FeCl_3$$
$$Fe^{+2} \longrightarrow Fe^{+3}$$

عدد تأكسد الحديد زاد من (+٢) إلى (+٣) أى حدث له عملية أكسدة.

الباب السادس:

أهم القوانين:



$$\text{acid}\ \frac{M_1V_1}{M_a} = \frac{M_2V_2}{M_b}\ \text{base}$$

أمثلة:

[١] احسب عدد جزيئات ٠,٢ مول من CO_2

الحل

عدد الجزيئات = عدد المولات × عدد أفوجادرو

= ٠,٢ × ٦,٠٢×١٠^{٢٣} = ١,٢٠٤×١٠^{٢٣} جزئ

[٢] عند أكسدة ٠,٥ جرام من خام الماجنيتيت Fe_3O_4 ليتحول إلى أكسيد حديد III نتج ٠,٤١١ جم من Fe_2O_3 احسب النسبة المئوية للأكسيد الأسود Fe_3O_4 فى الخام.

[Fe = 56, O = 16]

الحل

$$2Fe_3O_4 + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow 3Fe_2O_3$$

$(٥٦\times٣+١٦\times٤)٢$ $(٥٦\times٢+١٦\times٣)٣$

٤٦٤ جم ⟵ ٤٨٠ جم

س ⟵ ٠,٤١١

كتلة أكسيد الحديد المغناطيسى = $\frac{٤٦٤ \times ٠,٤١١}{٤٨٠}$ = ٠,٣٩٧جم

النسبة المئوية للأكسيد الأسود = $\frac{١٠٠ \times ٠,٣٩٧}{٠,٥}$ = ٧٩,٤ %

[٣] احسب كثافة الكلور Cl_2 عند معدل الضغط ودرجة الحرارة (Cl = 35.5)

الحل

الكتلة الجزيئية لغاز Cl_2 = ٢ × ٣٥,٥ = ٧١ جرام

الكثافة = $\frac{\text{الكتلة الجزيئية}}{٢٢,٤} = \frac{٧١}{٢٢,٤}$ = ٣,١٧ جم/لتر

[٤] احسب الكتلة الجزيئية لغاز ما عند معدل الضغط ودرجة الحرارة، إذا كانت كثافة الغاز ١,٢٥ جرام/لتر.

الحل

الكتلة الجزيئية = كثافة الغاز × ٢٢,٤ = ١,٢٥ × ٢٢,٤ = ٢٨ جم

[٥] احسب كثافة الأكسجين عند الظروف القياسية (O = 16)

الحل

كتلة مول من (O_2) = ٢ × ١٦ = ٣٢ جرام

الكثافة = $\frac{\text{الكتلة الجزيئية}}{\text{الحجم الجزئيى}} = \frac{٣٢}{٢٢,٤}$ = ١,٤٣ جم/لتر

[٦] احسب كتلة ٠,٥ مول من الماء H_2O (O = 16, H = 1)

الحل

كتلة المول من H_2O = ١٦ + (١×٢) = ١٨ جم

كتلة المادة بالجرام = عدد المولات × كتلة المول = ٠,٥ × ١٨ = ٩ جم

[٧] احسب عدد جزيئات ١٦ جرام من ثانى أكسيد الكبريت (S = 32, O =16)

الحل

كتلة المول من SO_2 = (١٦×٢) + ٣٢ = ٦٤ جرام

٦٤ جم ⟵ ٦,٠٢ × ١٠ ^{٢٣} جزئ

١٦ جم ⟵ س جزئ

س = $\frac{١٦ \times ٦,٠٢ \times ١٠^{٢٣}}{٦٤}$ = ١,٥٠٥ × ١٠ ^{٢٣} جزئ

[٨] احسب كتلة ٣×١٠ ^{٢٠} ذرة من الصوديوم (Na = 23)

الحل

٢٣ جرام Na ⟵ ٦,٠٢ × ١٠ ^٢٣ ذرة

س ⟵ ٣ × ١٠ ^٢٠

$$\text{س} = \frac{٢٣ \times ٣ \times ١٠^{٢٠}}{٦,٠٢ \times ١٠^{٢٣}} = ٠,٠١١ \text{ جرام}$$

[٩] احسب كتلة الصوديوم اللازمة لتكوين ٢٩,٢٥ جم من كلوريد صوديوم. [Na = 23, Cl = 35.5]

الحل

$$2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$$

٢ × ٢٣ جم (٢٣ + ٣٥,٥)٢

٢٣ جم ⟶ ٥٨,٥جم

س ⟶ ٢٩,٢٥

$$\text{س} = \frac{٢٣ \times ٢٩,٢٥}{٥٨,٥} = ١١,٥ \text{ جرام}$$

[١٠] احسب كتلة هيدروكسيد البوتاسيوم (KOH) اللازمة لتحضير ٥٠٠ ملليلتر من محلول ٢ مول/لتر [K = 39, O = 16, H = 1]

الحل

كتلة المول من (KOH) = (٣٩×١) + (١٦×١) + (١×١) = ٥٦ جم

∴ كتلة (KOH) = التركيز × الحجم باللتر × كتلة المول

$$= ٢ \times \frac{٥٠٠}{١٠٠٠} \times ٥٦ = ٥٦ \text{ جم}$$

[١١] احسب عدد أيونات الكلوريد التى تنتج من إذابة ٣٩ جم من كلوريد صوديوم فى الماء
[Na = 23, Cl = 35.5]

الحل

$$NaCl_{(s)} + water \longrightarrow Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

٥٨,٥ جم ⟶ ٦,٠٢ × ١٠ ^٢٣ أيون كلوريد

٣٩ جم ⟶ س

$$\text{س} = \frac{٣٩ \times ٦,٠٢ \times ١٠^{٢٣}}{٥٨,٥} = ٤,٠١ \times ١٠^{٢٣} \text{ أيون}$$

[١٢] احسب عدد المولات من الأيونات التى تنتج من ذوبان ٧,١ جم من كبريتات الصوديوم فى الماء
[Na = 23, S = 32, O = 16]

الحل

$$Na_2SO_4 + water \longrightarrow 2Na^+_{(aq)} + SO_4^{-2}{}_{(aq)}$$

(١٦×٤)+٣٢+(٢٣×٢) ١ مول + ٢ مول

١٤٢ جم ⟶ ٣ مول

٧,١ جم ⟶ س

$$\text{س} = \frac{٣ \times ٧,١}{١٤٢} = ٠,١٥ \text{ مول}$$

[١٣] أجريت معايرة لمحلول هيدروكسيد الصوديوم (٢٥ ملليلتر) مع حمض الكبريتيك ٠,١ مولارى فكان حجم الحمض المستهلك عند نقطة التكافؤ هو (٨ ملليلتر) احسب تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم:

الحل

$$2NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

$$\frac{٠,١ \times ٨}{١} = \frac{M2 \times ٢٥}{٢} \qquad \frac{M_1V_1}{M_a} = \frac{M_2V_2}{M_b}$$

$$M_2 = \frac{٠,١ \times ٨ \times ٢}{٢٥} = ٠,٠٦٤ \text{ مولر}$$

[١٤] أوجد كتلة هيدروكسيد الصوديوم المذابة فى ٢٥ ملليتر والتى تستهلك عند معايرة ١٥ ملليتر من حمض الهيدروكلوريك ٠,١ مولارى علماً بأن

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

الحل

$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$ المعادلة الموزونة

$M_1 = 0.1$ $M_2 = ?$ $\frac{M_1V_1}{Ma} = \frac{M_2V_2}{M_b}$ $0.1 \times 15 = M_2 \times 25$

$V_1 = 15$ $V_2 = 25$ $M_2 = \frac{0.1 \times 15}{25} = 0.06$ molr

$M_a = 1$ $M_b = 1$

التركيز = عدد المولات / الحجم باللتر ، الحجم باللتر = ٢٥ / ١٠٠٠ لتر

عدد المولات = التركيز × الحجم باللتر = ٠,٠٦ × ٠,٠٢٥ = ٠,٠٠١٥ مول

مول NaOH = ١ + ١٦ + ٢٣ = ٤٠ جرام

الكتلة بالجرام = عدد المولات × كتلة المول = ٠,٠٠١٥ × ٤٠ = ٠,٠٦ جرام

[١٥] أضيف محلول كبريتات الصوديوم إلى محلول كلوريد الباريوم حتى تمام ترسيب كبريتات الباريوم وتم فصل الراسب بالترشيح والتجفيف فوجد أن كتلته = ٢ جم احسب كتلة كلوريد الباريوم فى المحلول.

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

الحل

$$BaCl_2 + Na_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 + 2NaCl$$

٢٠٨ جم ⟶ ٢٣٣

(س) ⟶ ٢

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

[١٦] أذيب ٢ جرام من كلوريد الصوديوم غير النقى فى الماء وأضيف إليه وفرة من نترات الفضة فترسب ٤,٦٢٨ جرام من كلوريد الفضة احسب نسبة الكلور فى العينة.

[Ag = 108, Cl = 35.5, Na = 23]

الحل

$$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + AgCl$$

كتلة المول من (AgCl) = ٣٥,٥ + ١٠٨ = ١٤٣,٥جم

Cl ٣٥,٥ جم ⟵ AgCl ١٤٣,٥ جم

Cl س جم ⟵ AgCl ٤,٦٢٨ جم

كتلة Cl = $\frac{٤,٦٢٨ \times ٣٥,٥}{١٤٣,٥}$ = ١,١٤٩ جم

نسبة الكلور فى العينة = $\frac{١,١٤٤٩ \times ١٠٠}{٢}$ = ٥٧,٢٤ %

الباب السابع

$$[OH^-] = \sqrt{K_b \times C_b} \qquad [H_3O^+] = \sqrt{K_a \times C} \qquad \alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C}}$$

مثال: احسب ثابت الاتزان للتفاعل $I_2 + H_2 \rightleftharpoons 2HI$

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

الحل

ثابت الاتزان $\frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = K_C$ $= K_C = \frac{٢(١,٥٦٣)}{٠,٢٢١ \times ٠,٢٢١}$ = ٥٠

مثال: احسب ثابت الاتزان K_P للتفاعل:-

$N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$

إذا كانت الضغوط هى ٢ ضغط جوى، ١ ضغط جوى، ٠,٢ ضغط جوى للغازات:

N_2, O_2, NO_2 على الترتيب

الحل:-

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

مثال: احسب تركيز أيون الهيدروجين فى محلول ٠,١ مولارى لحمض الخليك عند ٢٥ °م علماً بأن ثابت الاتزان للحمض ١,٨ × ١٠$^{-٥}$

الحل

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

مثال: فى حالة الاتزان التالى:

$BaSO_{4(s)} \rightleftharpoons Ba^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)}$

إذا كان تركيز أيون Ba^{2+} عند الاتزان هى ١,٠٤×١٠$^{-٥}$ مول/لتر احسب قيمة حاصل الإذابة لـ $BaSO_4$

الحل

$[Ba^{2+}] = [SO_4^{2-}] = 1.04 \times 10^{-5}$

$K_{Sp} = [Ba^{2+}]\,[SO_4^{2-}] = (1.04 \times 10^{-5})\,(1.04 \times 10^{-5}) = 1.08 \times 10^{-10}$

مثال: احسب درجة تفكك الهيدروجين فى محلول ٠,١ مولارى من حمض الهيدروسيانيك HCN عند ٢٥ °م علماً بأن ثابت الإتزان K_a = ٧,٢٠ × ١٠$^{-١٠}$ ثم احسب:

[١] تركيز أيون الهيدروجين. [٢] الرقم الهيدروجينى pH لمحلول الحمض

[٣] الرقم الهيدروكسيلى pOH

مثال: محلول ٠,٠٠١ مولر من حمض الهيدروكلوريك تكون قيمة pH له تساوى ٣

تذكر التجارب الآتية:

[١] المعايرة.

[٢] تأثير التركيز على معدل التفاعل.

[٣] تأثير درجة الحرارة على معدل التفاعل.

أسئلة متنوعة

س: كيف تميز عملياً بين:

[١] ثيوسيانات الأمونيوم وهيدروكسيد الصوديوم.

بإضافة محلول كلوريد حديد (III) إلى محلول كل منهما

- فإذا تكون لون أحمر دموى يكون محلول ثيوسيانات الأمونيوم.
- وإذا تكون راسب بنى محمر يكون هيدروكسيد الصوديوم.

$$FeCl_3 + 3NH_4SCN \underset{\text{العكسى}}{\overset{\text{الطردى}}{\rightleftharpoons}} Fe(SCN)_3 + 3NH_4Cl$$

$$FeCl_3 + 3NaOH \longrightarrow Fe(OH)_3 + 3NaCl$$

[٢] محلول عباد الشمس ومحلول الفينولفثالين.

بإضافة محلول حمض إلى كل منهما فإذا:

- تحول اللون فى أحدهما إلى اللون الأحمر يكون محلول عباد الشمس.
- لم يتغير لون المحلول يكون محلول الفينولفثالين.

[٣] محلول كبريتات النحاس (II) ومحلول كبريتات الحديد (II)

[٤] محلول كلوريد الحديد (III) ومحلول كلوريد الألومنيوم.

[٥] حمض نيتريك مخفف – حمض كبريتيك مخفف.

بإضافة الحديد إلى كل منهما فإذا تصاعد غاز:

- يشتعل بفرقعة (غاز هيدروجين) يكون حمض الكبريتيك المخفف.
- عديم اللون (أكسيد نيتريك) يتحول إلى بنى محمر عند فوهة الأنبوبة يكون حمض النيتريك المخفف.

$$Fe + H_2SO_4 \xrightarrow{dil} FeSO_4 + H_2$$

$$Fe + 4HNO_3 \xrightarrow{Heat/dil.} Fe(NO_3)_3 + 2H_2O + NO\uparrow$$

س: قارن بين:

[١] مبدأ البناء التصاعدى وقاعدة هوند.

[٢] حمض الأرثوفوسفوريك وحمض النيتريك من حيث القوة. فسر لماذا؟

الحمض	الصيغة الكيميائية	الصيغة الأكسجينية	عدد ذرات الأكسجين الغير مرتبطة بالهيدروجين	قوة الحمض
الأرثوفسفوريك	H_3PO_4	$PO(OH)_3$	١	حمض متوسط
النيتريك	HNO_3	$NO_2(OH)$	٢	حمض قوى

لأن قوة الحمض تزيد بزيادة عدد ذرات الأكسجين الغير مرتبطة بالهيدروجين.

[٣] قانون جاى لوساك وقانون أفوجادرو.

قانون جاى لوساك	حجوم الغازات الداخلة فى التفاعل والناتجة من التفاعل تكون بنسب محددة
قانون أفوجادرو	الحجوم المتساوية من الغازات تحت نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة تحتوى على أعداد متساوية من الجزيئات

مع التمنيات بالنجاح والتفوق

MR. H.S.