



الكيمياء

الكورس الثاني

10



الكيمياء

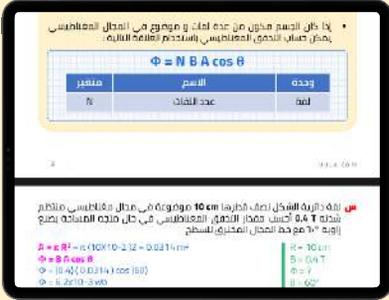
الكورس الثاني

10



شلون تتفوق بحراستك

طريقة علا المتكاملة للدراسة تشمل الاستفادة من المذكرة و الفيديوهات و الاختبارات



⚠ علا تخلي المذكرة أقوى

تبي أعلى الدرجات؟ لا تعتمد على المذكرة بروحها - ادرس صح من الفيديوهات و الاختبارات

اختبارات ذكية تدريك

حل الاختبارات الالكترونية أول بأول عشان ترفع مستواك



فيديوهات تشرح لك

تابع الفيديوهات و انت تدرس المذكرة عشان تضبط الدرس



اشترك بالمادة

احرص على تفعيل اشتراكك عشان تستفيد كثر ما تقدر



اكتشف عالم التفوق مع باقات علا ادرس جميع مواد مرحطتك باشتراك واحد بسعر خيالي

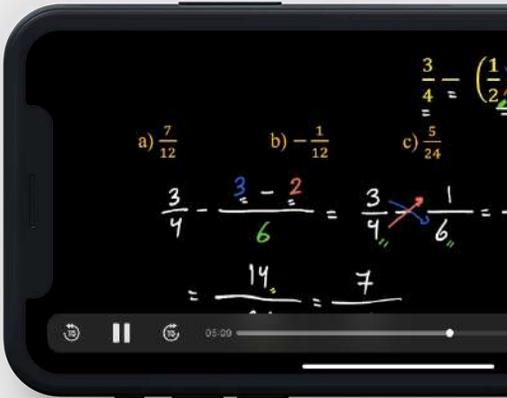
Kuwaitteacher.Com

المنقذ

أقوى مذكرة صارت الحين أقوى و أقوى مع خاصية
المنقذ للمساعدة الفورية

شنو المنقذ؟

امسح الباركود بكاميرا تلفونك
وتعرف على طريقة استخدام المنقذ



شنو فائدة هالخاصية؟

أول ما تحتاج مساعدة بالمادة , المنقذ بينقذك .

امسح الباركود بكاميرا التلفون أو اضغط عليه إذا كنت فاتح
المذكرة من جهازك و يطلع لك فيديو الشرح.

KuwaitTeacher.Com

الوحدة الرابعة : التفاعلات الكيميائية والكيمياء الكمية

التفاعلات الكيميائية والمعادلات الكيميائية	5
التفاعلات المتجانسة و غير المتجانسة	17
التفاعلات الكيميائية بحسب نوعها	20
الكتلة المولية الذرية والكتلة المولية الجزيئية والكتلة المولية	24
النسب المئوية لتركيب المكونات	41

الوحدة الرابعة : التفاعلات الكيميائية والكيمياء الكمية التفاعلات الكيميائية والمعادلات الكيميائية



التفاعل الكيميائي

تغيرات فيزيائية :

كسر الزجاج , تبخر الماء , تجمد الحليب لصناعة الآيس كريم

تغيرات كيميائية :

صدأ الحديد , تعفن الخبز , حرق الخشب , مضغ الطعام و هضمه, عملية البناء الضوئي.

أمثلة على التفاعلات الكيميائية :

- هضم الطعام والاستفادة منه
- تصنيع الأدوية والألياف الصناعية والأسمدة
- حفظ الأغذية
- تحويل النفط إلى أنواع الوقود
- صناعة المواد العديدة للملابس و المنازل .
- الوقود يحترق في محرك السيارة لتوليد طاقة تحركها
- غذاء النبات ينتج من عملية البناء الضوئي بتفاعل ثاني أكسيد الكربون والماء .

U U L A

معلمة
مفتوحة
معلمة
Kwaitteacher.Com

هناك أمور تدل على حدوث التفاعل الكيميائي (دلالات التفاعل الكيميائي) :

أمثلة	دليل التفاعل
يتصاعد غاز الهيدروجين عند وضع قطعة خارصين في محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف نتيجة التفاعل .	تصاعد غاز
يختفي لون سائل البروم البني المحمر عند إضافته إلى الهكسين (مركب عضوي) .	اختفاء اللون
يظهر اللون الأزرق عند اضافة محلول اليود إلى النشا.	ظهور لون جديد
ترتفع درجة حرارة المحلول الناتج من اضافة NaOH و HCl إلى بعضهما في كأس واحدة	التغير في درجة الحرارة
يترسب كلوريد الفضة عند تفاعل محلول نترات الفضة $AgNO_3$ مع محلول كلوريدالصوديوم NaCl .	ظهور راسب
يسري التيار الكهربائي ليضيء مصباحاً صغيراً , إذا ما وصل قطباه بقطبين نحاس و خارصين مغموسين بمحلول حمض الكبريتيك المخفف نتيجة للتفاعل الحاصل .	سريان التيار الكهربائي
يتغير لون صبغة تباع الشمس عند إضافة نقط منه إلى محلول HCl أو محلول NaOH المخفف.	تغير لون كاشف كيميائي
يحترق شريط المغنيسيوم عند إشعاله في الهواء الجوي مظهراً وميضاً نتيجة التفاعل .	ظهور ضوء أو شرارة

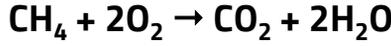
التفاعل الكيميائي

هو تغير في صفات المواد المتفاعلة وظهور صفات جديدة في المواد الناتجة

التفاعل الكيميائي

كسر روابط المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة في المواد الناتجة

كما في احتراق الميثان مع الأكسجين :



المعادلة الكتابية :

س اكتب المعادلة الكتابية التي تمثل صدأ الحديد , أو تفاعل الحديد مع الأكسجين لتكوين أكسيد الحديد (III) (الصدأ) .

حديد + أكسجين $\xrightarrow{\text{هواء رطب}}$ أكسيد حديد (III)

اكتب المعادلات الكتابية للتفاعلات الكيميائية التالية :

س يمكن الحصول على النحاس النقي بتسخين كبريتيد النحاس (II) في وجود الهواء الجوي, ويتكون أيضا غاز ثاني أكسيد الكبريت في هذا التفاعل .

كبريتيد النحاس II + أكسجين $\xrightarrow{\text{تسخين}}$ نحاس نقي + ثاني أكسيد الكبريت

س عند تسخين كربونات الصوديوم الهيدروجينية (بيكربونات الصوديوم) , تتفكك مكونة كربونات الصوديوم , وثاني أكسيد الكربون والماء .

كربونات الصوديوم الهيدروجينية $\xrightarrow{\text{تسخين}}$ كربونات الصوديوم + ثاني أكسيد الكربون + الماء

س التفاعل بين غاز الهيدروجين وغاز الأكسجين مصحوب بانفجار و ينتج عنه ماء .

هيدروجين + أكسجين $\xrightarrow{\text{حرارة + ماء}}$

س علل : لا يمكن استخدام المعادلة الكتابية

ممكن أن يظهر السؤال في صيغة اخرى: علل : تستخدم المعادلة الهيكلية بدلا من الكتابية

لأنها غير كافية للوصف الدقيق للتفاعلات و النواتج



- س** حدد المواد المتفاعلة والمواد الناتجة في كل من التفاعلات التالية :
- تكون غاز الهيدروجين وهيدروكسيد الصوديوم عند إلقاء الصوديوم في الماء .

المتفاعلات : الصوديوم و الماء
النواتج : غاز الهيدروجين و هيدروكسيد الصوديوم

- يتفاعل ثاني أكسيد الكربون والماء في عملية التركيب الضوئي ليتكون غاز الأكسجين والجلوكوز .

المتفاعلات : ثاني أكسيد الكربون و الماء
النواتج : غاز الاكسجين و الجلوكوز

- س** اكتب المعادلة الهيكلية لتفاعل تكوين الصدأ .



المعادلة الهيكلية

هي معادلة كيميائية تعبر عن الصيغ الكيميائية الصحيحة للمواد المتفاعلة و الناتجة بدون الإشارة إلى الكميات النسبية للمواد المتفاعلة و الناتجة .

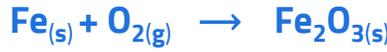
U U L A

معلمة
صفوة
كلمة
KuwaitTeacher.Com

الحالة الفيزيائية للمتفاعلات والنواتج :

المادة الصلبة (s) , المادة السائلة (l) , الغاز (g) , المحلول المائي (aq) .

س اكتب المعادلة الهيكلية لصدأ الحديد :



العامل الحفاز

مادة تغير من سرعة التفاعل , ولكنها لا تشارك فيه

صح أم خطأ :

س العامل الحفاز لا يعتبر من المواد المتفاعلة أو الناتجة عن التفاعل الكيميائي **صح**

س علل : يكتب الصيغة الكيميائية الخاصة به فوق السهم في المعادلة الكيميائية.

لأن العامل الحفاز لا يعتبر من المواد المتفاعلة أو الناتجة عن التفاعل الكيميائي

س اكتب المعادلة الهيكلية لتفكك المحلول المائي لفوق أكسيد الهيدروجين باستخدام ثاني أكسيد المنجنيز (IV) كعامل حفاز .



يستخدم ثاني أكسيد المنجنيز لزيادة سرعة تفكك المحلول المائي لفوق أكسيد الهيدروجين .

ملاحظة :

إذا استخدمت الحرارة , أكتب رمزها (Δ) فوق السهم



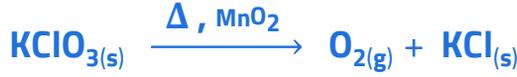
س اكتب المعادلة الهيكلية لتفاعل كربونات الصوديوم الهيدروجينية (بيكربونات صوديوم) مع حمض الهيدروكلوريك لتكوين محلول مائي من كلوريد الصوديوم والماء وغاز ثاني أكسيد الكربون .



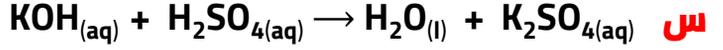
س اكتب المعادلة الهيكلية لاحتراق الكبريت في الأكسجين مكونا ثاني أكسيد الكبريت .



س اكتب المعادلة الهيكلية لتسخين كلورات البوتاسيوم في وجود ثاني أكسيد المنجنيز كعامل حفاز مكونا غاز الأوكسجين وكلوريد البوتاسيوم الصلب



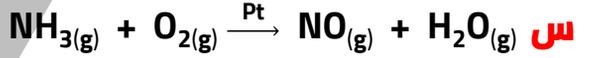
اكتب تعليقا يصف التفاعلات التالية :



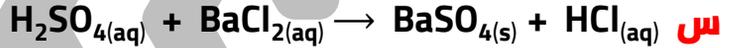
يخلط محلول مائي من هيدروكسيد البوتاسيوم مع محلول مائي من حمض الكبريتيك ، فيتكون ماء ومحلول مائي من كبريتات البوتاسيوم .



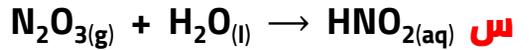
عند إضافة الصوديوم الصلب إلى الماء يتكون غاز الهيدروجين ومحلول مائي من هيدروكسيد الصوديوم .



يتفاعل غاز الامونيا مع غاز الأوكسجين في وجود البلاتين كعامل حفاز لينتج غاز أول أكسيد النيتروجين و بخار الماء



يتفاعل محلول حمض الكبريتيك مع محلول كلوريد الباريوم لينتج راسب كبريتات الباريوم ومحلول حمض الهيدروكلوريك



يتفاعل غاز ثلاثي أكسيد ثنائي النيتروجين مع الماء لتكوين محلول حمض النيتروز

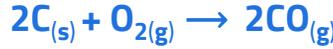
U U L A

معلمة
مفتوحة
حكومة الكويت
KuwaitTeacher.Com



وزن المعادلة الكيميائية :

س اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة لتفاعل الكربون مع الأكسجين لتكوين أول أكسيد الكربون .



س اكتب المعادلة الموزونة لتفاعل الهيدروجين والأكسجين لتكوين الماء.



س اكتب المعادلة الموزونة لتفاعل الألمنيوم مع الأكسجين في الهواء ليكون طبقة رقيقة من أكسيد الألمنيوم تغطي الألمنيوم وتحميه من الأكسدة .

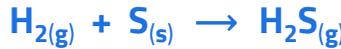


س اكتب المعادلة الموزونة لغمر سلك من فلز النحاس في محلول مائي من نترات الفضة , تترسب بلورات الفضة على سلك النحاس .



اكتب معادلة كيميائية موزونة من التفاعلات التالية :

س هيدروجين + كبريت ← كبريتيد الهيدروجين



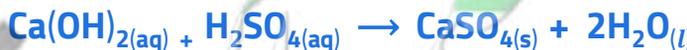
س كلوريد الحديد (III) + هيدروكسيد الكالسيوم ← هيدروكسيد الحديد (III) + كلوريد الكالسيوم



س صوديوم + ماء ← هيدروكسيد صوديوم + هيدروجين



س هيدروكسيد الكالسيوم + حمض الكبريتيك ← كبريتات الكالسيوم + ماء





س إمرار غاز الكلور في محلول من يوديد البوتاسيوم ليتكون اليود ومحلل كلوريد البوتاسيوم .



س تكون غاز الهيدروجين ومحلل مائي من كلوريد الحديد (II) عند غمر الحديد الفلزي في حمض الهيدروكلوريك .



س تسخين أكسيد الفضة الصلب لتتكون الفضة وغاز الأكسجين .



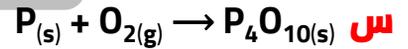
س تتفاعل بلورات اليود مع غاز الكلور ليتكون كلوريد اليود .

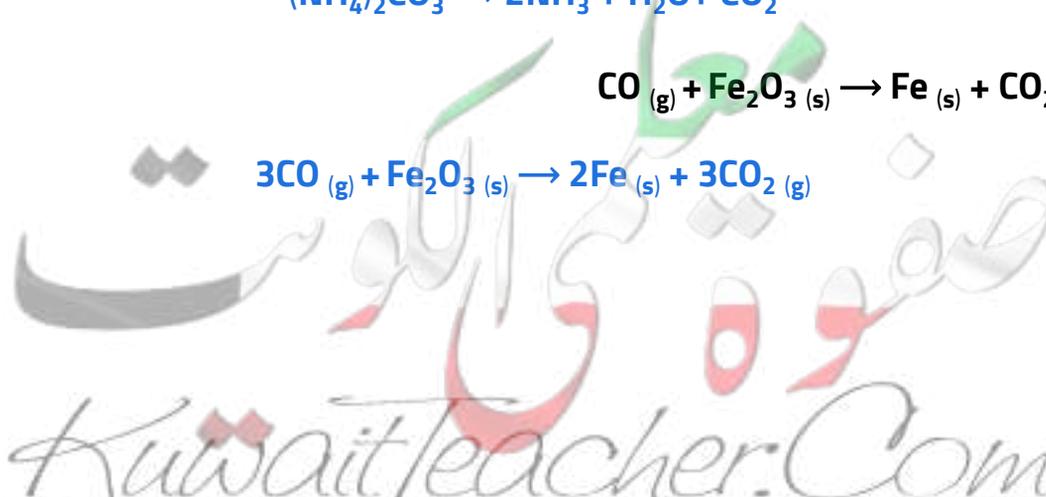
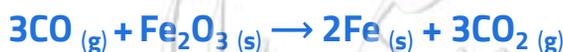
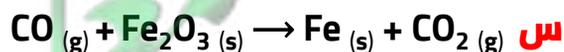
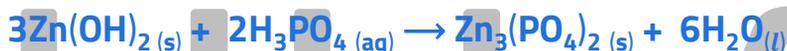
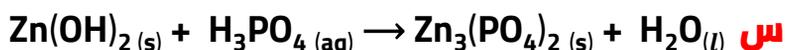
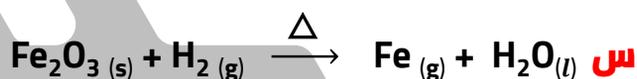
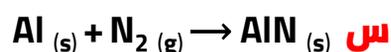


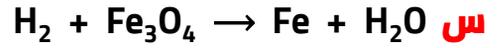
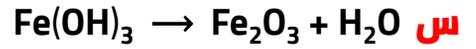
س يمكن إنتاج فلز الزئبق بتسخين خليط من كبريتيد الزئبق (II) وأكسيد الكالسيوم . يمكن أن تتكون أيضاً نواتج إضافية أخرى مثل كبريتيد الكالسيوم وكبريتات الكالسيوم .



زن المعادلات التالية :







أسئلة على التفاعلات الكيميائية والمعادلات الكيميائية



اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الدال على كل مما يلي

س تغير في صفات المواد المتفاعلة وظهور صفات جديدة في المواد الناتجة. (**التفاعل الكيميائي**)

س كسر روابط المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة في المواد الناتجة. (**التفاعل الكيميائي**)

س معادلة كيميائية تعبر عن الصيغ الكيميائية الصحيحة للمواد المتفاعلة والناتجة بدون الإشارة إلى الكميات النسبية للمواد المتفاعلة والناتجة. (**المعادلة الهيكلية**)

س مادة تغير من سرعة التفاعل ولكنها لا تشارك فيه. (**العامل الحفاز**)

س ما هي علاقة قانون بقاء الكتلة و وزن المعادلة الكيميائية ؟

عند وزن المعادلة الكيميائية , يكون عدد ذرات المتفاعلات و نوعها يساوي عدد ذرات النواتج ونوعها , فيتحقق قانون بقاء الكتلة .

س ما فائدة استخدام العامل الحفاز ؟

لكي يصبح التفاعل أسرع .

معلمة
مفتوحة
الحكومة
KuwaitTeacher.Com

اكتب الصيغ والرموز الأخرى لكل مما يلي :

س غاز ثالث أكسيد الكبريت : $SO_3(g)$

س نترات البوتاسيوم ذائبة في الماء : $KNO_3(aq)$

س استخدام الحرارة في تفاعل كيميائي : Δ

س فلز نحاس : $Cu(s)$

س سائل زئبق : $Hg(l)$

س كلوريد الزارفين كعامل حفاز : $ZnCl_2$

أكمل الفراغ :

س يعتبر صدأ الحديد تغير **كيميائي** بينما انصهار الحديد تغير **فيزيائي**

س الصيغة الكيميائية لغاز ثالث أكسيد الكبريت هي $SO_3(g)$

س الصيغة الكيميائية لـ Na_2CO_3 لمركب يسمى **كربونات الصوديوم**

س الصيغة الكيميائية لنترات البوتاسيوم الذائبة في الماء $KNO_3(aq)$

س الرمز (g) يدل على الحالة **الغازية** بينما يدل الرمز (l) على الحالة

السائلة والرمز (s) على الحالة **الصلبة** والرمز (aq) يدل على حالة محلول مائي .

س المواد التي تكتب على يمين السهم في المعادلة الكيميائية تسمى المواد

الناجة بينما التي تكتب على يسار السهم في المعادلة الكيميائية تسمى المواد **المتفاعلة**

س يرمز للحرارة في التفاعل الكيميائي بالرمز Δ



اختر الإجابة :

س عند اضافة المركب العضوي (الهكسين) الى سائل البروم البني المحمر يحدث تفاعل كيميائي نعرفه بسبب :

- ظهور لون جديد
- سريان تيار كهربائي
- اختفاء لون البروم
- ظهور راسب

س إحدى التغيرات التالية لا تدل على حدوث تفاعل كيميائي :

- تصاعد غاز
- تبخر المادة
- تكون راسب
- تغير لون المحلول

س عند اشعال شريط من المغنسيوم في الهواء الجوي حسب المعادلة :

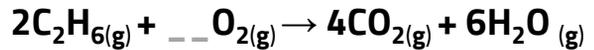


- محلول
- صلب
- سائل
- غاز

س الصيغة الكيميائية الصحيحة لهيدروكسيد البوتاسيوم هي :

- KOH
- BaO
- K₂O
- Ba(OH)₂

س عدد مولات الأكسجين في التفاعل التالي حتى تصبح المعادلة الكيميائية موزونه هو :



- 10
- 8
- 7
- 6

علل

س يعتبر صدأ الحديد من التغيرات الكيميائية

لأن صفات المواد المتفاعلة (غاز الأكسجين و الحديد الصلب) تغيرت , وظهرت صفات جديدة في أكسيد الحديد الثلاثي الناتج (الصدأ)



الوحدة الرابعة : التفاعلات الكيميائية والكيمياء الكمية

التفاعلات المتجانسة و غير المتجانسة

س تزداد خصوبة الارض الصحراوية عند حدوث البرق وسقوط المطر

لأن البرق يتسبب في تكوين أكاسيد النيتروجين NO , NO_2 التي تذوب في مياه المطر لتكون الأحماض النيتروجينية HNO_2 , HNO_3 التي تزيد خصوبة التربة .



تدرب و تفوق
اختبارات الكترونية



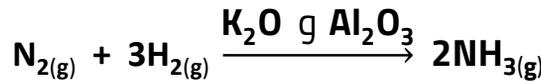
التفاعلات المتجانسة :

التفاعلات المتجانسة

هي تفاعلات تكون المواد المتفاعلة , والمواد الناتجة من الحالة الفيزيائية نفسها

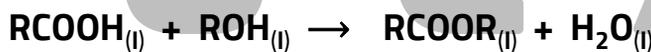
التفاعلات بين الغازات :

يتفاعل غاز الهيدروجين مع غاز النيتروجين تحت ضغط جوي ودرجة حرارة مرتفعين , على سطح عامل حفاز صلب من أكسيد الألمنيوم و أكسيد البوتاسيوم .



التفاعلات بين السوائل :

يتفاعل الحمض العضوي مع الكحول, حيث ينتج أستر عضوي وماء



التفاعلات بين الأجسام الصلبة :

عند تسخين خليط من مسحوق زهر الكبريت ومسحوق الحديد إلى أن يتوهج , يستمر توهج الخليط توهجا شديدا رغم إبعاد الموقد ويتكون جسم صلب رمادي اللون يميل إلى الأسود هو كبريتيد الحديد (II)



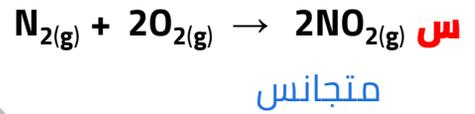
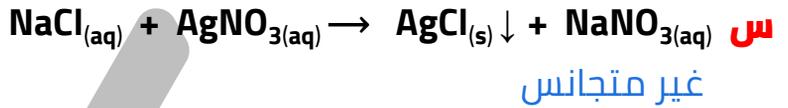
التفاعلات غير المتجانسة :

التفاعلات غير المتجانسة

هي تفاعلات تكون المواد المتفاعلة والمواد الناتجة من حالتين فيزيائيتين أو أكثر .



صنف التفاعلات التالية حسب نوعها :



أسئلة على التفاعلات المتجانسة و غير المتجانسة



اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الدال على كل مما يلي:

س تفاعلات تكون المواد المتفاعلة والمواد الناتجة عنها من الحالة الفيزيائية نفسها (**تفاعلات متجانسة**)

س تفاعلات تكون المواد المتفاعلة والمواد الناتجة عنها من حالتين فيزيائيتين أو أكثر . (**تفاعلات غير متجانسة**)

أكمل الفراغ :

س طبقا للحالة الفيزيائية للمواد يعتبر تفاعل غاز النيتروجين مع غاز الهيدروجين لتكوين غاز الأمونيا من التفاعلات **المتجانسة**

س طبقا للحالة الفيزيائية للمواد تعتبر تفاعلات الترسيب من التفاعلات **غير المتجانسة**

س طبقا للحالة الفيزيائية للمواد يعتبر تفاعل فلز الصوديوم مع مسحوق الكبريت لتكوين كبريتيد الصوديوم الصلب من التفاعلات المتجانسة
--- بين المواد الصلبة ---

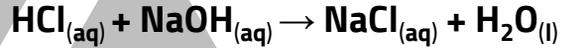
س طبقا للحالة الفيزيائية للمواد التفاعل الكيميائي التالي :
--- غير المتجانسة --- $Zn (s) + 2HCl (aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2 (g)$ من التفاعلات

اختر الإجابة الصحيحة :

س عند حدوث تفاعل كيميائي بتسخين برادة الحديد والكبريت الصلب تكون مركب كبريتيد الحديد II الصلب حسب المعادلة التالية $Fe(s) + S(s) \rightarrow FeS(s)$ فوجد أن هذا التفاعل يصنف تحت أسم :

- التفاعلات غير المتجانسة
- التفاعلات المتجانسة بين المواد الصلبة
- التفاعلات المتجانسة بين المواد الغازية
- التفاعلات المتجانسة بين المواد السوائل

س المعادلة التالية تمثل أحد أنواع التفاعلات وهو :



- الأكسدة والاختزال
- تفاعلات تكوين غاز
- تفاعلات بين الأحماض والقواعد (تفاعلات التعادل)
- تفاعلات الترسيب

علل

س التفاعل $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ يعتبر من التفاعلات المتجانسة.

لأن المواد المتفاعلة والمواد الناتجة عنها من الحالة الفيزيائية نفسها (جميعها غازات)

س التفاعل $2KNO_3(s) \rightarrow O_2(g) + 2KNO_2(s)$ يعتبر من التفاعلات غير المتجانسة.

لأن المواد المتفاعلة والمواد الناتجة عنها ليست من الحالة الفيزيائية نفسها (المتفاعلات صلبة , الأوكسجين غاز)



تدرب و تفوق
اختبارات الكترونية



الوحدة الرابعة : التفاعلات الكيميائية والكمية التفاعلات الكيميائية بحسب نوعها

تفاعلات الترسيب :

س متى يحدث الترسيب ؟

عند خلط محلولين مائيين لمالحين مختلفين . كاتيون فلز للملح يتحد مع أنيون الملح الآخر مكوناً مركباً أيونياً لا يذوب في الماء .

س اكتب معادلة تفاعل محلول نترات الفضة المائي مع محلول كلوريد الصوديوم المائي ، ليتكون كلوريد الفضة ، وهو ملح لا يذوب في الماء .



الأيونات المتفرجة

هي أيونات لا تشارك أو تتفاعل خلال تفاعل كيميائي

س اكتب المعادلة الأيونية النهائية للتفاعل السابق .



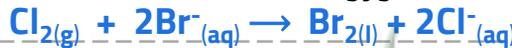
س حدد الأيونات المتفرجة و اكتب المعادلة الأيونية النهائية الموزونة للتفاعلات



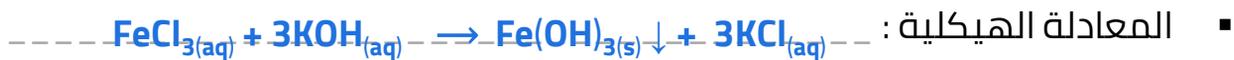
Na^+

الأيونات المتفرجة :

المعادلة الأيونية النهائية الموزونة :



س خلط محلولاً مائياً من كلوريد الحديد (III) و محلولاً مائياً من هيدروكسيد البوتاسيوم لتكوين راسب من هيدروكسيد الحديد (III).



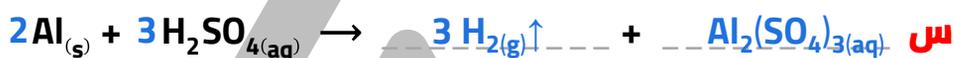
المعادلة الأيونية:



الأيونات المتفرجة: $K^{+}_{(aq)}$, $Cl^{-}_{(aq)}$



أكمل المعادلات التالية , ثم اكتب المعادلة الأيونية النهائية :



المعادلة الأيونية:



المعادلة الأيونية النهائية الموزونة:



المعادلة الأيونية:



المعادلة الأيونية النهائية الموزونة:





تفاعلات تكوين الغاز :

علل

س يتم استخدام أزيد الصوديوم في الوسائد الهوائية في السيارات .

- عند حدوث التصادم , يتم اشعال أزيد الصوديوم كهربائياً
- فيتفك بشكل متفجر مولداً غاز النيتروجين N_2
- يملا غاز النيتروجين بالتالي كيس مصنوع من البولي اميد (اللدائن) فينتفخ بسرعة



تفاعلات الأحماض و القواعد (تفاعل التعادل) :

علل

س يتناول بعض الناس مضادات الحموضة .

- تحتوي مضادات الحموضة على كربونات الصوديوم الهيدروجينية , أو هيدروكسيد الألمنيوم, أو هيدروكسيد المغنيسيوم
- تتفاعل هذه المواد القاعدية مع حمض الهيدروكلوريك في المعدة
- لتنتج ملح و ماء
- فتخفف الحرقة أو الحموضة

س اكتب المعادلة الأيونية النهائية لتفاعل حمض الهيدروكلوريك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم .



المعادلة الهيكلية :



المعادلة الأيونية :



المعادلة الأيونية النهائية :

س اكتب معادلة تفاعل حمض الكبريتيك مع محلول هيدروكسيد الكالسيوم



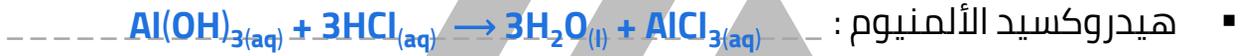


أسئلة على التفاعلات الكيميائية بحسب نوعها

أكمل نواتج تفاعلات التعادل التالية , ثم اكتب المعادلات الموزونة لها:



س أكتب معادلة توضح تفاعل مضادات الحموضة التالية مع حمض HCl



اكتب المصطلح العلمي :

س مادة توجد في الوسادات الهوائية للسيارات تشتعل كهربائياً عند حدوث تصادم مولدة غاز النيتروجين (**أزيد الصوديوم**)

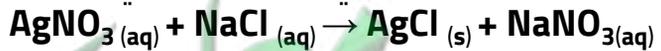
س أيونات لا تشارك أو لا تتفاعل خلال التفاعل الكيميائي . (**أيونات متفرجة**)

أكمل الفراغ :

س تشتعل مادة أزيد الصوديوم NaN_3 كهربائياً في الوسادات الهوائية للسيارات مولدة غاز **النيتروجين N_2**

اختر الإجابة :

س الأيونات المتفرجة في التفاعل التالي :



- $\text{Cl}^- , \text{NO}_3^-$ ○ $\text{Na}^+ , \text{Ag}^+$ ○
 $\text{Na}^+ , \text{NO}_3^-$ ○ $\text{Ag}^+ , \text{Cl}^-$ ○



تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية

الوحدة الرابعة : التفاعلات الكيميائية والكيمياء الكمية الكتلة المولية الذرية والكتلة المولية الجزئية والكتلة المولية



مقدمة و مراجعة :

الوحدة البنائية للمادة

أصغر جزء من المادة يحمل خواصها الكيميائية .

الوحدة البنائية	مثال	نوع المادة
ذرة	Na , He	عنصر ذري
جزيء	O ₂ , H ₂	عنصر جزيئي
جزيء	H ₂ O , CO ₂	مركب تساهمي
وحدة صيغة	NaCl, CaCl ₂	مركب أيوني
أيون	Ca ²⁺ , Cl ⁻	أيون

U U L A

معلمة
صفوة
كويت
KuwaitTeacher.Com

أكمل الجدول التالي :

المادة	الصيغة الكيميائية	الوحدة البنائية
النيتروجين الذري	N	ذرة
غاز النيتروجين	N ₂	جزيء
الماء	H ₂ O	جزيء
كاتيون الكالسيوم	Ca ²⁺	أيون
فلوريد الكالسيوم	CaF ₂	وحدة صيغة
السكروز	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	جزيء
أيون الكلوريد	Cl ⁻	أيون
الأكسجين	O ₂	جزيء
ثاني أكسيد الكبريت	SO ₂	جزيء
كبريتيد الصوديوم	Na ₂ S	وحدة صيغة
البوتاسيوم	K	ذرة

الذرة صغيرة جدا ولا نستطيع أن نزن الذرة
تم اعتماد كتلة ذرة الكربون-12 ¹²C أساسا لقياس الكتل الذرية للعناصر

العنصر	الكتلة الذرية
N	14 a.m.u
H	1 a.m.u
O	16 a.m.u
Ca	40 a.m.u
F	19 a.m.u
Mg	24.30 a.m.u



المول :

المول

الكمية من المادة التي تحتوي على 6×10^{23} من الوحدات البنائية

س ما هو عدد أفوجادرو ؟

عدد أفوجادرو يساوي 6×10^{23}

س ما العلاقة الرياضية بين عدد المولات و عدد الوحدات البنائية ؟

$$n = \frac{N_u}{N_A}$$

متغير	الاسم
n	عدد المولات
N_u	عدد الوحدات البنائية
N_A	عدد أفوجادرو

س صف العلاقة بين عدد أفوجادرو والمول الواحد لأي مادة .

يحتوي المول الواحد لأي مادة على عدد أفوجادرو من الوحدات البنائية .

س كم عدد مولات المغنيسيوم التي تحتوي على 1.25×10^{23} ذرة منه ؟

$$n = \frac{N_u}{N_A} = \frac{1.25 \times 10^{23}}{6 \times 10^{23}} = 0.208 \text{ mol}$$

س كم عدد المولات في 6×10^{22} جزيئات من Br_2 ؟

$$n = \frac{N_u}{N_A} = \frac{6 \times 10^{22}}{6 \times 10^{23}} = 0.1 \text{ mol}$$

س كم عدد المولات في 1.5×10^{23} من جزيئات من NH_3 ؟

$$n = \frac{N_u}{N_A} = \frac{1.5 \times 10^{23}}{6 \times 10^{23}} = 0.25 \text{ mol}$$

س احسب عدد الذرات في 3.2 mol من الهيليوم He

$$n = \frac{N_u}{N_A}$$

$$N_u = n \times N_A = 3.2 \times 6 \times 10^{23} = 1.92 \times 10^{24} \text{ ذرة}$$



س احسب عدد الجزيئات في 1.2 mol من غاز الأوكسجين O_2

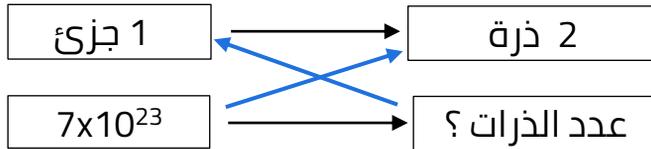
$$n = \frac{N_u}{N_A}$$

$$N_u = n \times N_A = 1.2 \times 6 \times 10^{23} = 7.2 \times 10^{23} \text{ جزيء}$$

س احسب عدد الذرات في 1.2 mol من غاز الأوكسجين O_2

$$n = \frac{N_u}{N_A}$$

$$N_u = n \times N_A = 1.2 \times 6 \times 10^{23} = 7.2 \times 10^{23} \text{ جزيء}$$



$$\text{عدد الذرات} = \frac{7.2 \times 10^{23} \times 2}{1} = 1.44 \times 10^{24} \text{ ذرة}$$

معلمة الكويت
Kuwaitteacher.Com

س كم عدد جزيئات الماء التي توجد في 0.360 mol منه ؟

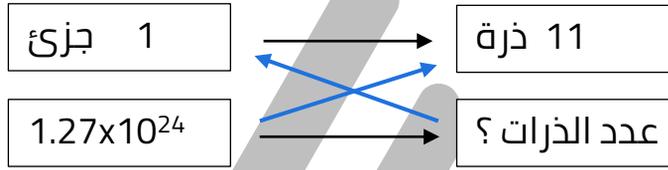
$$n = \frac{N_u}{N_A}$$

$$N_u = n \times N_A = 0.360 \times 6 \times 10^{23} = 2.16 \times 10^{23} \text{ جزئ}$$

س كم عدد الذرات في 2.12 mol من البروبان C_3H_8 ؟

$$n = \frac{N_u}{N_A}$$

$$N_u = n \times N_A = 2.12 \times 6 \times 10^{23} = 1.27 \times 10^{24} \text{ جزئ}$$

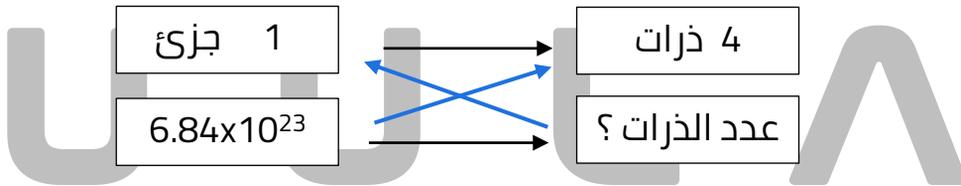


$$\text{عدد الذرات} = \frac{1.27 \times 10^{24} \times 11}{1} = 1.399 \times 10^{25} \text{ ذرة}$$

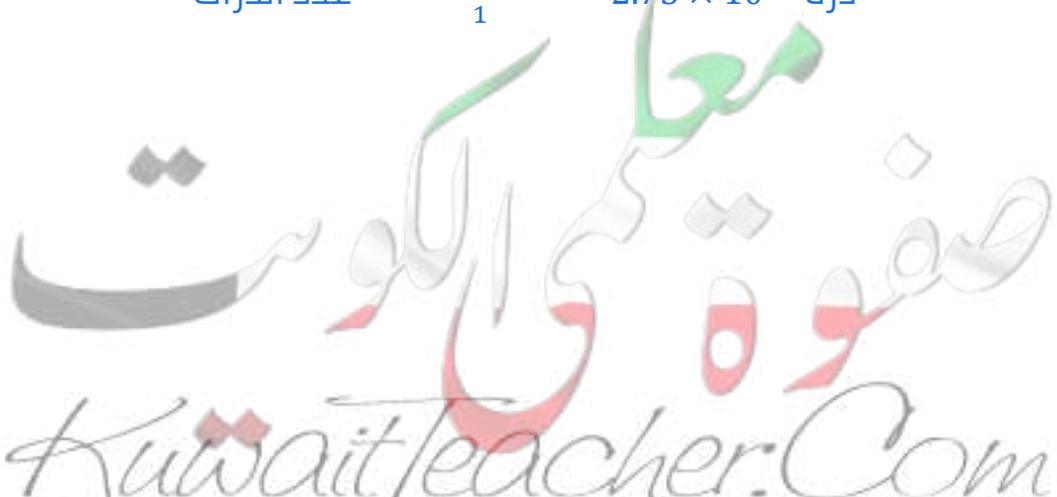
س كم عدد الذرات الموجودة في 1.14 mol من جزيئات SO_3 ؟

$$n = \frac{N_u}{N_A}$$

$$N_u = n \times N_A = 1.14 \times 6 \times 10^{23} = 6.84 \times 10^{23} \text{ جزئ}$$



$$\text{ذرة} = \frac{6.84 \times 10^{23} \times 4}{1} = 2.73 \times 10^{24} \text{ ذرة}$$





الكتلة المولية الذرية :

الكتلة المولية الذرية

هي كتلة المول الواحد من ذرات ذلك العنصر معبراً عنها بالجرامات .

الكتلة المولية الذرية

العدد الكتلي لذلك العنصر مقدراً بالجرامات

س ما هي الكتلة المولية الذرية لعنصر الهيليوم ؟ [He = 4]

الكتلة المولية الذرية He = 4 g/mol

الكتلة المولية الجزيئية :

الصيغة الكيميائية للمركب

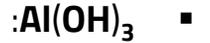
هي الصيغة التي تدل على عدد ذرات كل عنصر في الوحدة البنائية لهذا المركب

س ما هي الصيغة الكيميائية لمركب ثالث أكسيد الكبريت ؟



س كم عدد ذرات الهيدروجين في الوحدة البنائية لكل من المواد التالية :

3



9



2



10



معلمة
صفوة
حكومة الكويت
KuwaitTeacher.Com

س كم عدد ذرات الأكسجين الموجودة في كل من المواد التالية :

▪ نترات الأمونيوم NH_4NO_3 : 3

▪ حمض الأسيتيل ساليسيليك $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ (الأسبرين) : 4

▪ الأوزون O_3 : 3

▪ نيتروجليسرين $\text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3$: 9

كتلة المركب التساهمي الجزيئي

هي كتلة جزيء واحد منه مقدرة حسب وحدة الكتل الذرية **a.m.u.**

الكتلة المولية لجزيئات المركب التساهمي

هي كتلة مول واحد منه مقدرة بوحدة الجرام القياسية .

الكتلة المولية الجزيئية (M.wt)

هي كتلة المول الواحد من جزيئات المركب معبرا عنها بالجرام .

س احسب كتلة الجزيء الواحد من SO_3 . [S = 32 , O = 16]

$$\text{SO}_3 \text{ من } 80 \text{ a.m.u} = (1 \times 32) + (3 \times 16) = \text{كتلة الجزيء الواحد من } \text{SO}_3$$

س احسب كتلة المول الواحد من جزيئات SO_3 . [S = 32 , O = 16]

$$\text{Mwt} = (1 \times 32) + (3 \times 16) = 80 \text{ g/mol}$$

الكتلة الصيغية لمركب أيوني

هي كتلة وحدة صيغية منه بحسب وحدة الكتلة الذرية .

الكتلة المولية لمركب أيوني

هي كتلة مول من وحداته الصيغية مقدرة بوحدة الجرام

س احسب الكتلة الصيغية لكلوريد الكالسيوم CaCl_2 وهو مركب أيوني .

$$[\text{Ca} = 40 , \text{Cl} = 35.5]$$

$$111 \text{ a.m.u} = (1 \times 40) + (2 \times 35.5) = \text{الكتلة الصيغية}$$



س احسب الكتلة المولية لكلوريد الكالسيوم CaCl_2 وهو مركب أيوني .
[Ca = 40 , Cl = 35.5]

$$Mwt = (1 \times 40) + (2 \times 35.5) = 111 \text{ g/mol}$$

س احسب الكتلة المولية للجلوكوز $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.
[C = 12 g/mol , H = 1 g/mol , O = 16 g/mol]

$$Mwt = (6 \times 12) + (12 \times 1) + (6 \times 16) = 180 \text{ g/mol}$$



الكتلة المولية للمادة وعلاقتها الرياضية بالمول :

الكتلة المولية

كتلة مول واحد من المادة مقدره بالجرامات .

س ما العلاقة الرياضية التي تربط الكتلة المولية لمادة ما بعدد المولات ؟

$$n = \frac{m_s}{M.wt.}$$

متغير	الاسم
n	عدد المولات (mol)
m_s	كتلة المادة (g)
M.wt.	الكتلة المولية (g/mol)

س احسب الكتلة في 9.45 mol من ثالث أكسيد ثنائي النيتروجين N_2O_3 ؟
[O = 16 g/mol N = 14 g/mol]

$$Mwt = (2 \times 14) + (3 \times 16) = 76 \text{ g/mol}$$

$$m_s = n \times Mwt = 9.45 \times 76 = 718.2 \text{ g}$$

س أوجد كتلة 3.32 mol من البوتاسيوم K . [K = 39 g/mol]

$$ms = n \times Mwt = 3.32 \times 39 = 129.48 \text{ g}$$

س أوجد كتلة 4.52×10^{-3} mol من $C_{20}H_{42}$. [C = 12 g/mol , H = 1 g/mol]

$$Mwt = (20 \times 12) + (42 \times 1) = 282 \text{ g/mol}$$

$$ms = n \times Mwt = 4.52 \times 10^{-3} \times 282 = 1.27 \text{ g}$$

س احسب عدد المولات في 3.7×10^{-1} g من B . [B=10.811 g/mol]

$$n = \frac{ms}{Mwt} = \frac{3.7 \times 10^{-1}}{10.811} = 0.034 \text{ mol}$$

س احسب عدد المولات في 27.4 g من TiO_2 . [TiO₂ = 80 g/mol]

$$n = \frac{ms}{Mwt} = \frac{27.4}{80} = 0.34 \text{ mol}$$

س أوجد عدد المولات في 92.2 g أكسيد الحديد III Fe_2O_3 . [Fe = 56, O = 16] ، وعدد وحدات الصيغة فيها .

$$Mwt = (2 \times 56) + (3 \times 16) = 160 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{ms}{Mwt} = \frac{92.2}{160} = 0.576 \text{ mol}$$

$$n = \frac{N_u}{N_A}$$

$$N_u = n \times N_A = 0.576 \times 6 \times 10^{23} = 3.45 \times 10^{23} \text{ وحدة صيغة}$$

س احسب عدد الجزيئات الموجودة في 60 g من NO_2 . [N = 14, O = 16]

$$Mwt = (1 \times 14) + (2 \times 16) = 46 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{ms}{Mwt} = \frac{60}{46} = 1.3 \text{ mol}$$

$$n = \frac{N_u}{N_A}$$

$$N_u = n \times N_A = 1.3 \times 6 \times 10^{23} = 7.8 \times 10^{23} \text{ جزيء}$$



مسائل على الكتلة المولية الذرية و الكتلة المولية الجزيئية و الكتلة المولية

س كم عدد مولات السيليكون التي تحتوي على 2.08×10^{24} ذرة منه ؟

$$n = \frac{N_u}{N_A} = \frac{2.08 \times 10^{24}}{6 \times 10^{23}} = 3.46 \text{ mol}$$

س كم عدد المولات في 4.81×10^{24} ذرة من Li ؟

$$n = \frac{N_u}{N_A} = \frac{4.81 \times 10^{24}}{6 \times 10^{23}} = 8.01 \text{ mol}$$

س كم عدد المولات في 10^9 جزيئات من O_2 ؟

$$n = \frac{N_u}{N_A} = \frac{10^9}{6 \times 10^{23}} = 1.66 \times 10^{-15} \text{ mol}$$

س كم عدد المولات الموجودة في 7.75×10^{24} من جزيئات NO_2 ؟

$$n = \frac{N_u}{N_A} = \frac{7.75 \times 10^{24}}{6 \times 10^{23}} = 12.91 \text{ mol}$$

س احسب الكتل المولية الجزيئية لكل من :

[C = 12 g/mol , H = 1 g/mol , O = 16 g/mol , Cl = 35.5 g/mol , N = 14 g/mol , P = 31 g/mol]

الماء H_2O :

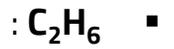
$$Mwt = (2 \times 1) + (1 \times 16) = 18 \text{ g/mol}$$

كلوروبنزين C_6H_5Cl :

$$Mwt = (6 \times 12) + (5 \times 1) + (1 \times 35.5) = 112.5 \text{ g/mol}$$

فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2 :

$$Mwt = (2 \times 1) + (2 \times 16) = 34 \text{ g/mol}$$



$$Mwt = (2 \times 12) + (6 \times 1) = 30 \text{ g/mol}$$



$$Mwt = (1 \times 31) + (3 \times 35.5) = 137.5 \text{ g/mol}$$



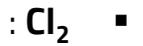
$$Mwt = (3 \times 12) + (8 \times 1) + (1 \times 16) = 60 \text{ g/mol}$$



$$Mwt = (2 \times 14) + (5 \times 16) = 108 \text{ g/mol}$$



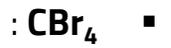
س ما هي كتلة المول الواحد من كل من المواد التالية :
[C = 12 g/mol, Si = 28 g/mol, O = 16 g/mol, Cl = 35.5 g/mol, N = 14 g/mol, Br = 80 g/mol]



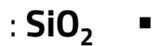
$$Mwt = (2 \times 35.5) = 71 \text{ g/mol}$$



$$Mwt = (1 \times 14) + (2 \times 16) = 46 \text{ g/mol}$$



$$Mwt = (1 \times 12) + (4 \times 80) = 332 \text{ g/mol}$$

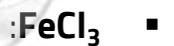


$$Mwt = (1 \times 28) + (2 \times 16) = 60 \text{ g/mol}$$

س أوجد الكتلة المولية لوحدة الصيغة لكل من المركبات التالية :
[Li = 7, S = 32, Fe = 56, Cl = 35.5, Ca = 40, O = 16, H = 1]



$$Mwt = (2 \times 7) + (1 \times 32) = 46 \text{ g/mol}$$



$$Mwt = (1 \times 56) + (3 \times 35.5) = 162.5 \text{ g/mol}$$



$$Mwt = (1 \times 40) + (2 \times 16) + (2 \times 1) = 74 \text{ g/mol}$$

س أوجد كتلة 0.0112 mol من K_2CO_3 .
[C = 12 g/mol , K = 39 g/mol , O = 16 g/mol]

$$Mwt = (2 \times 39) + (1 \times 12) + (3 \times 16) = 138 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{ms}{Mwt}$$

$$ms = n \times Mwt = 0.0112 \times 138 = 1.545 \text{ g}$$

س ما هي كتلة 2.5 mol من كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 .
[Na = 23 g/mol , S = 32 g/mol , O = 16 g/mol]

$$Mwt = (2 \times 23) + (1 \times 32) + (4 \times 16) = 142 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{ms}{Mwt}$$

$$ms = n \times Mwt = 2.5 \times 142 = 355 \text{ g}$$

س ما هي كتلة 2.5 mol هيدروكسيد الحديد II Fe(OH)_2 .
[Fe = 56 g/mol , H = 1 g/mol , O = 16 g/mol]

$$Mwt = (1 \times 56) + (2 \times 16) + (2 \times 1) = 90 \text{ g/mol}$$

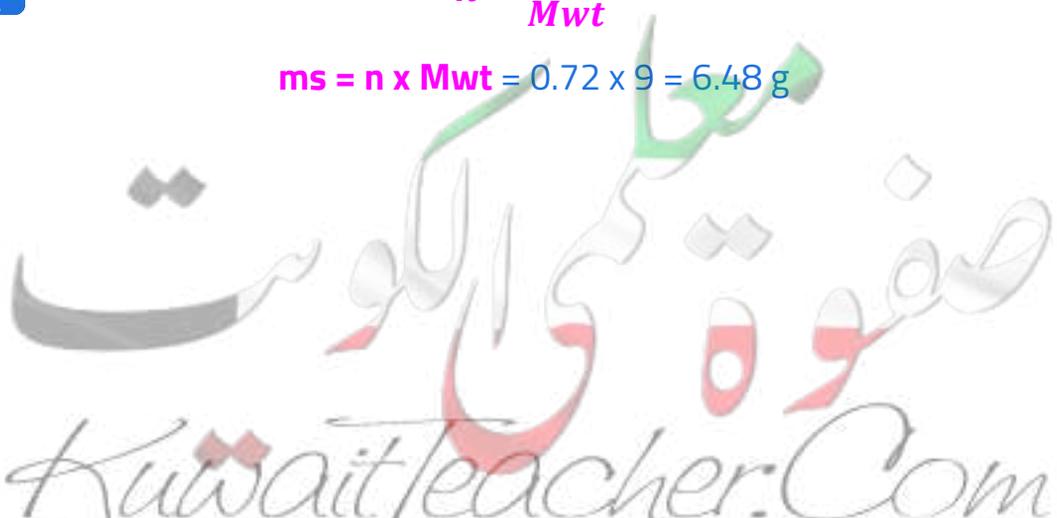
$$n = \frac{ms}{Mwt}$$

$$ms = n \times Mwt = 2.5 \times 90 = 225 \text{ g}$$

س ما هي كتلة 0.72 mol من Be . [Be = 9]

$$n = \frac{ms}{Mwt}$$

$$ms = n \times Mwt = 0.72 \times 9 = 6.48 \text{ g}$$



س ما هي كتلة 2.4 mol من N_2 . [N = 14]

$$Mwt = (2 \times 14) = 28 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{ms}{Mwt}$$

$$ms = n \times Mwt = 2.4 \times 28 = 67.2 \text{ g}$$

س ما هي كتلة 0.16 mol من H_2O_2 . [H = 1 , O = 16]

$$Mwt = (2 \times 1) + (2 \times 16) = 34 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{ms}{Mwt}$$

$$ms = n \times Mwt = 0.16 \times 34 = 5.44 \text{ g}$$

س ما هي كتلة 5.08 mol من $Ca(NO_3)_2$. [Ca = 40 , N = 14 , O = 16]

$$Mwt = (1 \times 40) + (2 \times 14) + (6 \times 16) = 164 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{ms}{Mwt}$$

$$ms = n \times Mwt = 5.08 \times 164 = 833.12 \text{ g}$$

س احسب عدد المولات في 847 g من $CO_3(NH_4)_2$. [CO₃(NH₄)₂ = 96 g/mol]

$$n = \frac{ms}{Mwt} = \frac{847}{96} = 8.82 \text{ mol}$$

س احسب عدد المولات الموجودة في 75 g من N_2O_3 . [N₂O₃ = 76 g/ mol]

$$n = \frac{ms}{Mwt} = \frac{75}{76} = 0.98 \text{ mol}$$

س احسب عدد المولات الموجودة في 75 g من N_2 . [N = 14]

$$Mwt = (2 \times 14) = 28 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{ms}{Mwt} = \frac{75}{28} = 2.67 \text{ mol}$$

س احسب عدد المولات الموجودة في 75 g من Na_2O . [Na = 23 , O = 16].

$$Mwt = (2 \times 23) + (1 \times 16) = 62 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{ms}{Mwt} = \frac{75}{62} = 1.2 \text{ mol}$$

س احسب عدد المولات في 5 g من جزيئات الهيدروجين. [H = 1]

$$Mwt = (2 \times 1) = 2 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{ms}{Mwt} = \frac{5}{2} = 2.5 \text{ mol}$$

س احسب عدد المولات في 187 g من Al. [Al = 27]

$$n = \frac{ms}{Mwt} = \frac{187}{27} = 6.92 \text{ mol}$$

س احسب عدد المولات في 333 g من SnF_2 . [Sn = 119 , F = 19]

$$Mwt = (1 \times 119) + (2 \times 19) = 157 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{ms}{Mwt} = \frac{333}{157} = 2.12 \text{ mol}$$



س أي من المواد التالية يحتوي علي جزيئات أكثر :

- 1 mol من H_2O_2
- 1 mol من C_2H_6
- 1 mol من CO

جميع المركبات متساوية في عدد الجزيئات

س أي من المواد التالية يحتوي علي ذرات أكثر :

- 1 mol من H_2O_2
- 1 mol من C_2H_6
- 1 mol من CO

معلمة
طفرة
UULA
KuwaitTeacher.Com

س أوجد عدد الوحدات البنائية في كل من المواد التالية :

س 3 mol من Sn

$$n = \frac{N_u}{N_A}$$

$$N_u = n \times N_A = 3 \times 6 \times 10^{23} = 1.8 \times 10^{24} \text{ ذرة}$$

س 0.4 mol من KCl

$$n = \frac{N_u}{N_A}$$

$$N_u = n \times N_A = 0.4 \times 6 \times 10^{23} = 2.4 \times 10^{23} \text{ وحدة صيغة}$$

س 7.5 mol من SO₂

$$n = \frac{N_u}{N_A}$$

$$N_u = n \times N_A = 7.5 \times 6 \times 10^{23} = 4.5 \times 10^{24} \text{ جزئ}$$

س 8.4 x 10⁻³ mol من NaI

$$n = \frac{N_u}{N_A}$$

$$N_u = n \times N_A = 8.4 \times 10^{-3} \times 6 \times 10^{23} = 5.04 \times 10^{21} \text{ وحدات الصيغة}$$

U U L A

معلمة الكويت
Kwwaitteacher.Com



أسئلة على الكتلة المولية الذرية والكتلة المولية الجزئية والكتلة المولية

اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الدال على كل مما يلي :

س كمية المادة التي تحتوي على عدد افوجادرو (6×10^{23}) من الوحدات البنائية للمادة. (المول)

س كتلة المول الواحد من ذرات العنصر معبرا عنها بالجرامات .
(الكتلة المولية الذرية)

س كتلة المول الواحد من جزيئات المركب معبرا عنه بالجرام .
(الكتلة المولية الجزيئية)

س كتلة جزيء واحد مقدرة بوحدة الكتل الذرية
(كتلة المركب التساهمي الجزيئي)

س كتلة المول الواحد من وحدة الصيغة المركب الأيوني معبرا عنه بالجرام .
(الكتلة المولية الصيغية)

س كتلة وحدة صيغية واحدة من المركب الأيوني مقدرة حسب وحدة الكتل الذرية .
(الكتلة الصيغية)

س كتلة المول الواحد من أي مادة مقدرا بالجرامات . (الكتلة المولية للمادة)

أكمل الفراغ :

س عدد ذرات الكربون في حمض الأسيتيل ساليسيليك (الأسبرين) $C_9H_8O_4$ يساوي
9

س نصف مول من ذرات البوتاسيوم يحتوي على 3×10^{23} ذرة

س عدد الذرات الموجودة في (2) مول من الكربون 1.2×10^{24} ذرة

س كتلة الحديد ($Fe = 56 \text{ g/mol}$) في (1.5×10^{23}) ذرة منه تساوي g 14

س عدد مولات ذرات الأكسجين الموجودة في مول واحد من فوسفات الكالسيوم $Ca_3(PO_4)_2$ يساوي 8 mol

س الوحدة البنائية لمركب NaOH هي وحدة صيغة

KuwaitTeacher.Com



اختر الإجابة :

س إذا علمت أن (C=12,H=1) فان الكتلة المولية الجزيئية لغاز الايثان C₂H₆ تساوي:

- (13 g/mol) ○
- (30 g/mol) ○**
- (40 g/mol) ○
- (60 g/mol) ○

س كتلة المول الواحد من أي عنصر أو مركب جزيئي أو مركب أيوني مقدرة بالجرام تسمى :

- الكتلة المولية الذرية
- الكتلة المولية الجزيئية
- الكتلة المولية الصيغية
- الكتلة المولية للمادة**

عل

س يتساوى عدد المولات في 6 g من عنصر الكربون (C=12) مع 12 g من عنصر المغنسيوم (Mg = 24)

<p>المغنسيوم</p> $n = \frac{ms}{Mwt} = \frac{12}{24} = 0.5 \text{ mol}$	<p>الكربون</p> $n = \frac{ms}{Mwt} = \frac{6}{12} = 0.5 \text{ mol}$
---	--

س عدد الذرات في 20 g من النيون ضعف عدد الذرات في 23 g من الصوديوم (Na=23 , Ne=10)

<p>صوديوم</p> $n = \frac{ms}{Mwt} = \frac{23}{23} = 1 \text{ mol}$ $n = \frac{N_u}{N_A}$ $N_u = n \times N_A = 1 \times 6 \times 10^{23} = 6 \times 10^{23} \text{ ذرة}$	<p>نيون</p> $n = \frac{ms}{Mwt} = \frac{20}{10} = 2 \text{ mol}$ $n = \frac{N_u}{N_A}$ $N_u = n \times N_A = 2 \times 6 \times 10^{23} = 1.2 \times 10^{24} \text{ ذرة}$
--	--



تدرب و تفوق
اختبارات الكترونية



الوحدة الرابعة : التفاعلات الكيميائية والكيمياء الكمية النسب المئوية لتركيب المكونات

حساب النسبة المئوية لمكونات المركب

إذا كان المعطى في السؤال جرامات المركب , نستخدم هذا القانون .

النسبة المئوية لكتلة العنصر =

$$100 \times \frac{\text{كتلة العنصر}}{\text{الكتلة الكلية للمركب}}$$

س يتحد **8.2 g** من المغنيسيوم اتحاداً تاماً مع **5.4 g** من الأكسجين لتكوين مركب ما. ما هي النسب المئوية لمكونات هذا المركب ؟

$$\begin{aligned} \text{النسبة المئوية للأكسجين} &= \frac{\text{كتلة الاكسجين}}{\text{كتلة المركب}} \times 100 = \frac{5.4}{(5.4 + 8.2)} \times 100 = 39.7\% \\ \%Mg &= \frac{\text{كتلة Mg}}{\text{كتلة المركب}} \times 100 = \frac{8.2}{(5.4 + 8.2)} \times 100 = 60.29\% \end{aligned}$$

س يتحد **9.03 g** من المغنيسيوم اتحاداً تاماً مع **3.48 g** من النيتروجين ليتكون مركب ما , ما هي النسب المئوية لمكونات هذا المركب ؟

$$\begin{aligned} \%Mg &= \frac{\text{كتلة Mg}}{\text{كتلة المركب}} \times 100 = \frac{9.03}{(3.48 + 9.03)} \times 100 = 72.18\% \\ \%N &= 100 - \%Mg = 100 - 72.18 = 27.82\% \end{aligned}$$

س عندما تتحلل عينة من أكسيد الزئبق (II) قدرها **14.2 g** لعناصرها الأولية بالتسخين ينتج **13.2 g** من الزئبق. ما هي النسب المئوية لمكونات هذا المركب ؟

$$\begin{aligned} \%Hg &= \frac{\text{كتلة Hg}}{\text{كتلة المركب}} \times 100 = \frac{13.2}{(14.2)} \times 100 = 92.95\% \\ \%الاكسجين &= 100 - \%Hg = 100 - 92.95 = 7.05\% \end{aligned}$$

س يمثل الكبريت 26.7% من كتلة المركب NaHSO_4 . أوجد كتلة الكبريت في 16.8 g من NaHSO_4 .

$$\%S = \frac{\text{كتلة } S}{\text{كتلة المركب}} \times 100$$

$$\text{كتلة } S = \frac{\%S \times \text{كتلة المركب}}{100} = \frac{26.7 \times 16.8}{100} = 4.4856 \text{ g}$$

س احسب كتلة الكربون الموجودة في 82 g من غاز البروبان C_3H_8 , مع العلم أن النسبة المئوية للكربون في C_3H_8 تساوي 81.8% .

$$\text{كتلة } C = \frac{\%C \times \text{كتلة المركب}}{100} = \frac{81.8 \times 82}{100} = 67.076 \text{ g}$$



إذا كان المعطى في السؤال هو صيغة المركب دون تحديد كميته (عدد جراماته) , نستخدم هذا القانون :

النسبة المئوية لكتلة العنصر =

$$100 \times \frac{\text{كتلة العنصر في مول واحد من المركب}}{\text{الكتلة المولية للمركب}}$$

س احسب النسبة المئوية لمكونات البروبان C_3H_8 . [C = 12 , H = 1]

$$Mwt = (3 \times 12) + (8 \times 1) = 44 \text{ g/mol}$$

$$\%C = \frac{\text{كتلة } C \text{ في المول الواحد}}{Mwt \text{ المركب}} \times 100 = \frac{3 \times 12}{44} \times 100 = 81.81\%$$

$$\%H = 100 - \%C = 100 - 81.81 = 18.19\%$$

معاً
صفوة في الكويت
KuwaitTeacher.Com

س احسب النسبة المئوية الكتلية للعناصر في NH_4Cl . [Cl = 35.5 , H = 1 , N = 14]

$$Mwt = (1 \times 14) + (4 \times 1) + (1 \times 35.5) = 53.5 \text{ g/mol}$$

$$\%N = \frac{\text{كتلة } N \text{ في المول الواحد}}{\text{المركب } Mwt} \times 100 = \frac{1 \times 14}{53.5} \times 100 = 26.16\%$$

$$\%H = \frac{\text{كتلة } H \text{ في المول الواحد}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100 = \frac{4 \times 1}{53.5} \times 100 = 7.47\%$$

$$\%Cl = 100 - (\%C + \%H) = 100 - (26.16 + 7.47) = 66.37\%$$

س احسب كتلة الهيدروجين في 350 g من C_2H_6 [C = 12 , H = 1]

$$Mwt = (2 \times 12) + (6 \times 1) = 30 \text{ g/mol}$$

$$\%H = \frac{\text{كتلة } H \text{ في المول الواحد}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100 = \frac{6 \times 1}{30} \times 100 = 20\%$$

$$H \text{ كتلة} = \frac{\%H \times \text{كتلة المركب}}{100} = \frac{20 \times 350}{100} = 70 \text{ g}$$

س احسب كتلة الهيدروجين في 20.2 g من NaHSO_4 .
[S = 32 , H = 1 , Na = 23 , O = 16]

$$Mwt = (1 \times 23) + (1 \times 1) + (1 \times 32) + (4 \times 16) = 120 \text{ g/mol}$$

$$\%H = \frac{\text{كتلة } H \text{ في المول الواحد}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100 = \frac{1}{120} \times 100 = 0.83\%$$

$$H \text{ كتلة} = \frac{\%H \times \text{كتلة المركب}}{100} = \frac{0.83 \times 20.2}{100} = 0.168 \text{ g}$$

صح أم خطأ :

س ممكن حساب النسبة المئوية لكتلة أي عنصر في مركب ما بقسمة كتلة العنصر في المركب على الكتلة المولية للمركب أو كتلته الكلية والضرب في 100 صح

مفتوحة الكويت
KuwaitTeacher.Com

س يحتوي 100 g من مركب ما على 1.88 mol من O و 1.25 mol من Fe . احسب النسبة الجزيئية للأكسجين إلى الحديد

Fe : O

$$\frac{1.25}{1.25} : \frac{1.88}{1.25}$$

1 : 1.5

الضرب في معامل 2

2 : 3

أكمل الفراغ :

س إذا اتحد (3 g) من الكربون مع (8 g) مع الأكسجين لتكوين مركب CO فان النسبة المئوية لكتلة الكربون في هذا المركب % 27.27

اختر الإجابة الصحيحة :

س إذا كانت النسبة المئوية الكتلية للهيدروجين في الميثان CH₄ تساوى 25% فان النسبة المئوية للكربون فيه :

75%

15%

85%

50%



حساب النسبة المئوية لمكونات المركب

س يتحد 29 g من الفضة اتحاداً تاماً بـ 4.3 g من الكبريت ليتكون مركب ما . ما هي النسب المئوية لمكونات هذا المركب ؟

$$\%Ag = \frac{\text{كتلة } Ag}{\text{كتلة المركب}} \times 100 = \frac{29}{(4.3 + 29)} \times 100 = 87\%$$

$$\%S = 100 - \%Ag = 100 - 87 = 13\%$$

س احسب النسبة المئوية الكتلية للعناصر في C₂H₆. [C = 12 , H = 1]

$$Mwt = (2 \times 12) + (6 \times 1) = 30 \text{ g/mol}$$

$$\%C = \frac{\text{كتلة } C \text{ في المول الواحد}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100 = \frac{2 \times 12}{30} \times 100 = 80\%$$

$$\%H = 100 - \%C = 100 - 80 = 20\%$$

س احسب كتلة الهيدروجين في 2.14 g من NH_4Cl . [N = 14 , H = 1, Cl = 35.5]

$$\text{Mwt} = (1 \times 14) + (4 \times 1) + (1 \times 35.5) = 53.5 \text{ g/mol}$$

$$\%H = \frac{\text{كتلة } H}{\text{المركب المولية للمركب}} \times 100 = \frac{4 \times 1}{53.5} \times 100 = 7.47 \%$$

$$\text{كتلة } H = \frac{\%H \times \text{كتلة المركب}}{100} = \frac{7.47 \times 2.14}{100} = 0.1598 \text{ g}$$

س احسب النسبة المئوية لمكونات المركب $\text{Ca}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$, ثم احسب كتلة الهيدروجين في 124 g من المركب . [Ca = 40 , H = 1, C = 12, O = 16]

$$\text{Mwt} = (1 \times 40) + (4 \times 12) + (6 \times 1) + (4 \times 16) = 158 \text{ g/mol}$$

$$\%Ca = \frac{\text{كتلة } Ca \text{ في المول الواحد}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100 = \frac{1 \times 40}{158} \times 100 = 25.31 \%$$

$$\%C = \frac{\text{كتلة } C \text{ في المول الواحد}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100 = \frac{4 \times 12}{158} \times 100 = 30.37 \%$$

$$\%H = \frac{\text{كتلة } H \text{ في المول الواحد}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100 = \frac{6 \times 1}{158} \times 100 = 3.79 \%$$

$$\%O = \frac{\text{كتلة } O \text{ في المول الواحد}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100 = \frac{4 \times 16}{158} \times 100 = 40.5 \%$$

$$\text{كتلة } H = \frac{\%H \times \text{كتلة المركب}}{100} = \frac{3.79 \times 124}{100} = 4.6996 \text{ g}$$

U U L A

معلمة
طفوفة
في الكويت
KuwaitTeacher.Com

س احسب النسبة المئوية لمكونات المركب HCN , ثم احسب كتلة الهيدروجين في 378 g من المركب. [$\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{C} = 12$]

$$M_{wt} = 1 + 12 + 14 = 27 \text{ g/mol}$$

$$\%H = \frac{\text{كتلة } H \text{ في المول الواحد}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100 = \frac{1}{27} \times 100 = 3.7 \%$$

$$\%C = \frac{\text{كتلة } C \text{ في المول الواحد}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100 = \frac{12}{27} \times 100 = 44.44 \%$$

$$\%N = \frac{\text{كتلة } N \text{ في المول الواحد}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100 = \frac{14}{27} \times 100 = 51.85 \%$$

$$\text{كتلة } H = \frac{\%H \times \text{كتلة المركب}}{100} = \frac{3.7 \times 378}{100} = 13.986 \text{ g}$$

س احسب النسبة المئوية لمكونات المركب عندما يتحد 222.6 g من N اتحاداً تاماً مع 77.4 g من O .

$$\%N = \frac{\text{كتلة } N}{\text{كتلة المركب}} \times 100 = \frac{222.6}{(222.6 + 77.4)} \times 100 = 74.2\%$$

$$\%O = 100 - \%N = 100 - 74.2 = 25.8\%$$

س احسب النسبة المئوية لمكونات ملح الطعام إذا كان تحلل ملح الطعام ينتج منه 2.62 g من Na و 4.04 g من Cl .

$$\%Na = \frac{\text{كتلة } Na}{\text{كتلة المركب}} \times 100 = \frac{2.62}{(4.04 + 2.62)} \times 100 = 39.3 \%$$

$$\%Cl = 100 - \%Na = 100 - 39.3 = 60.7\%$$

معاً
طفرة في الكويت
KuwaitTeacher.Com



س احسب النسب المئوية لمكونات مركب H_2S . واحسب كتلة الكبريت في 3.54 g منه [H = 1 , S = 32]

$$Mwt = (2 \times 1) + (1 \times 32) = 34 \text{ g/mol}$$

$$\%S = \frac{\text{كتلة } S \text{ في المول الواحد}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100 = \frac{1 \times 32}{34} \times 100 = 94.11 \%$$

$$\%H = 100 - \%S = 100 - 94.11 = 5.89\%$$

$$S \text{ كتلة} = \frac{\%S \times \text{كتلة المركب}}{100} = \frac{94.11 \times 3.54}{100} = 3.331 \text{ g}$$

س احسب النسب المئوية لمكونات مركب $(NH_4)_2C_2O_4$. واحسب كتلة النيتروجين في 25 g منه [H = 1 , N = 14, C = 12, O = 16]

$$Mwt = (2 \times 14) + (8 \times 1) + (2 \times 12) + (4 \times 16) = 124 \text{ g/mol}$$

$$\%N = \frac{\text{كتلة } N \text{ في المول الواحد}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100 = \frac{2 \times 14}{124} \times 100 = 22.58 \%$$

$$\%H = \frac{\text{كتلة } H \text{ في المول الواحد}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100 = \frac{8 \times 1}{124} \times 100 = 6.45 \%$$

$$\%C = \frac{\text{كتلة } C \text{ في المول الواحد}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100 = \frac{2 \times 12}{124} \times 100 = 19.35 \%$$

$$\%O = \frac{\text{كتلة } O \text{ في المول الواحد}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100 = \frac{4 \times 16}{124} \times 100 = 51.61 \%$$

$$N \text{ كتلة} = \frac{\%N \times \text{كتلة المركب}}{100} = \frac{22.58 \times 25}{100} = 5.645 \text{ g}$$

U U L A

معاً
قفوة
كويت
KuwaitTeacher.Com

س احسب النسب المئوية لمكونات مركب $Mg(OH)_2$. واحسب كتلة المغنيسيوم في 97.4 g منه [H = 1 , O = 16 , Mg = 24.3]

$$Mwt = (1 \times 24.3) + (2 \times 16) + (2 \times 1) = 58.3 \text{ g/mol}$$

$$\%Mg = \frac{\text{كتلة } Mg \text{ في المول الواحد}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100 = \frac{24.3}{58.3} \times 100 = 41.68 \%$$

$$\%O = \frac{\text{كتلة } O \text{ في المول الواحد}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100 = \frac{2 \times 16}{58.3} \times 100 = 54.88 \%$$

$$\%H = \frac{\text{كتلة } H \text{ في المول الواحد}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100 = \frac{2 \times 1}{58.3} \times 100 = 3.43 \%$$

$$Mg \text{ كتلة} = \frac{\%Mg \times \text{كتلة المركب}}{100} = \frac{41.68 \times 97.4}{100} = 40.596 \text{ g}$$

س احسب النسب المئوية لمكونات مركب Na_3PO_4 . واحسب كتلة الفوسفور في 804 g منه [Na=23, P=31, O=16]

$$Mwt = (3 \times 23) + (1 \times 31) + (4 \times 16) = 164 \text{ g/mol}$$

$$\%Na = \frac{\text{كتلة } Na \text{ في المول الواحد}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100 = \frac{3 \times 23}{164} \times 100 = 42.07 \%$$

$$\%P = \frac{\text{كتلة } P \text{ في المول الواحد}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100 = \frac{1 \times 31}{164} \times 100 = 18.9 \%$$

$$\%O = \frac{\text{كتلة } O \text{ في المول الواحد}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100 = \frac{4 \times 16}{164} \times 100 = 39.02 \%$$

$$P \text{ كتلة} = \frac{\%P \times \text{كتلة المركب}}{100} = \frac{18.9 \times 804}{100} = 151.95 \text{ g}$$

معلمة
كفوفة
Kuwaitteacher.Com

س أي من المركبات التالية يحتوي على أكبر نسبة مئوية من الحديد :

[H = 1, Cl= 35.5, C =12, O =16, Fe = 56]

FeO - Fe(OH)₂ - Fe(C₂H₃O₂)₃ - FeCl₂

$$FeO : \%Fe = \frac{\text{كتلة Fe في المول الواحد}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100 =$$

$$\frac{1 \times 56}{(56 + 16)} \times 100 = 77.77 \%$$

$$Fe(OH)_2 : \%Fe =$$

$$\frac{1 \times 56}{[(1 \times 56) + (2 \times 16) + (2 \times 1)]} \times 100 = 62.22 \%$$

$$Fe(C_2H_3O_2)_3 : \%Fe =$$

$$\frac{1 \times 56}{[(1 \times 56) + (6 \times 12) + (9 \times 1) + (6 \times 16)]} \times 100 = 24 \%$$

$$FeCl_2 : \%Fe =$$

$$\frac{1 \times 56}{[(1 \times 56) + (2 \times 35.5)]} \times 100 = 44 \%$$

U U L A

معلمة الكويت
Kwailteacher.Com