

اسم المدرسة :
 الاسم :
 رقم المركز :
 رقم الجلوس :
 المادة : الكيمياء

بسم الله الرحمن الرحيم

لاستعمال الكترونل

جمهورية السودان

وزارة التربية والتعليم

مجلس امتحانات السودان

امتحان الشهادة الثانوية - أبريل ٢٠٢٠م

الزمن : ثلاث ساعات

المادة : الكيمياء

تعليمات مهمة :

- ١- اكتب اسمك ورقم جلوسك واسم المدرسة ورقم المركز بكل وضوح في الأماكن المخصصة لذلك .
- ٢- سجّل بكتابة الإجابة جميع المسودّات وخطوات الإجابة ولا تستعمل أية ورقة خارجية .
- ٣- أجب عن كل سؤال في المكان المخصّص له .
- ٤- لا يسمح باستعمال الآلات الحاسبة أو الالكترونية .

*** تنبيه للممتحنين :**

- أسئلة هذه المادة ٥ أسئلة مطبوعة على ١٠ صفحات (صفحة ٢ - ١١) .
- المربعات والدوائر المرسومة على الهوامش مخصصة لأعمال التصحيح فقط .

اترك هذا الجدول خالياً

| رقم السؤال | الدرجة | صحّحه | راجعته |
|------------|--------|-------|--------|
| ١ | | | |
| ٢ | | | |
| ٣ | | | |
| ٤ | | | |
| ٥ | | | |
| المجموع | | | |

لا تكتب في هذه المساحة المظلمة

أجب عن جميع الأسئلة

السؤال الأول :

(١) أكمل العبارات التالية بكتابة الكلمات أو العبارات المناسبة في الأماكن الشاغرة :

- أ- تُعرف الطاقة بأنها.....
 ب- العامل المؤكسد هو الذرة أو الأيون أو المجموعة الأيونية التي (تفقد / تكتسب) إلكترونات أو أكثر في تفاعل كيميائي .

(٢) ضع دائرة حول رقم الإجابة الصحيحة لكل من الآتي :

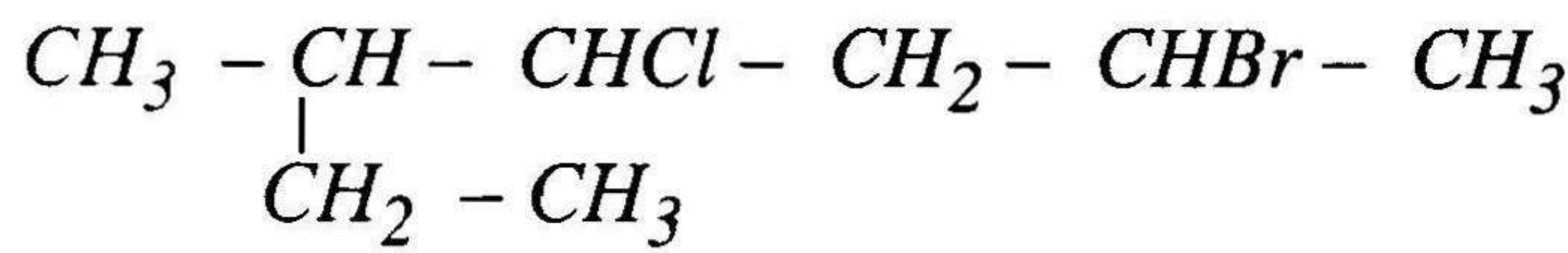
أ- احسب مولارية محلول السكر إذا كانت 4.0 دسم^٣ من المحلول تحتوي على 8.0 مول من السكر :

- ١- 0.5 مولار .
 ٢- 8.0 مولار .
 ٣- 2.0 مولار .
 ٤- 80 مولار .

ب- تُعرف مولارية المحلول بأنها :

- ١- الكتلة الذرية لعنصر .
 ٢- عدد مولات المذاب في ٣ دسم^٣ من المذاب .
 ٣- عدد مولات المذاب في ٣ دسم^٣ من المحلول .
 ٤- كتلة المذيب في ٣ دسم^٣ من المحلول .

ج- الاسم المنهجي (نظام أيوباك) للمركب العضوي ذي الصيغة التالية :

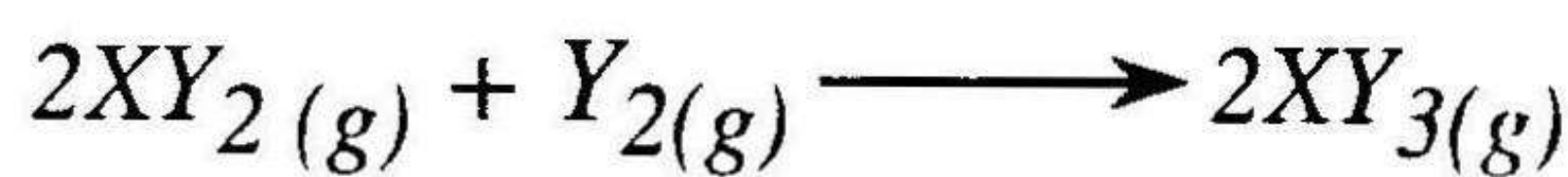


- هو : 1/ 2 - برومو - 4 - كلورو - 5 - إيثيل هكسان .
 2/ 3 - ميثيل - 4 - كلورو - 6 - برومو هبتان .
 3/ 2 - برومو - 4 - كلورو - 5 - ميثيل هبتان .
 4/ 4 - كلورو - 2 - برومو - 5 - ميثيل هبتان .

د- المركب العضوي الذي ينتج من تفاعل المركبين ذوي الصيغ : $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$ و HBr



ه- إذا كان التغير في المحتوى الحراري للتفاعل التالي :



يساوي - 200.0 كيلوجول . وحرارة تكوين المركب $\text{XY}_3(\text{g})$ تساوي - 400 كيلوجول/مول فإن حرارة

تكوين المركب $\text{XY}_2(\text{g})$ تساوي :

- 1/ (- 400.0) كيلوجول/مول .
 2/ (- 300.0) كيلوجول/مول .
 3/ (- 200.0) كيلوجول/مول .
 4/ (- 600.0) كيلوجول/مول .

و- طاقة التنشيط هي :

- ١- الحد الأدنى للطاقة اللازمة لكسر بعض روابط المواد المتفاعلة .
- ٢- الحد الأدنى للطاقة اللازمة لبناء بعض روابط المواد الناتجة .
- ٣- الحد الأدنى من الطاقة المطلوبة لإحداث التفاعل .
- ٤- الحد الأدنى من حرارة التفاعل .

م- تفاعل كيميائي قيمة ثابت اتزانه $K = 65$ عند درجة حرارة 1200° مئوية ، لكن عند درجة حرارة أخرى وجد أن قيمة رائز التفاعل $Q = 38.1$ لذلك :

- ١- التفاعل في حالة اتزان عند درجة الحرارة المعينة .
- ٢- سوف يتجه التفاعل نحو المتفاعلات ليصل لحالة الاتزان .
- ٣- سوف يتجه التفاعل نحو النواتج ليصل لحالة الاتزان .
- ٤- سوف يتوقف التفاعل .

ن- تتغير قيمة ثابت اتزان التفاعل الكيميائي عند تغير :

- ١- الضغط الكلي للنظام .
- ٢- تركيز احد المتفاعلات .
- ٣- درجة الحرارة .
- ٤- كمية العامل المساعد (الحفاز) .

ك- إذا كانت حرارة احتراق الميثان $CH_4 = 803.0$ كيلو جول/مول ، فإن قيمته السعيرية تساوي :

- ١- 803.0 كيلو جول/جرام .
- ٢- 60.0 كيلو جول/جرام .
- ٣- 401.5 كيلو جول/جرام .
- ٤- 50.2 كيلو جول/جرام .

(الكتل الذرية النسبية : $C = 12$ ، $H = 1$)

ل- في حالة الحفز المتجانس تكون :

- ١- المواد المتفاعلة والناتجة في نفس الحالة الفيزيائية .
- ٢- المواد المتفاعلة والعامل الحفاز في نفس الحالة الفيزيائية .
- ٣- المواد الناتجة والعامل الحفاز في نفس الحالة الفيزيائية .
- ٤- المواد المتفاعلة والعامل الحفاز في نفس الحالة الكيميائية .

م- يستخلص فلز النحاس (الكتلة النسبية = 63.0) من خاماته بالتحليل الكهربائي للخام . كم جراماً من

النحاس يمكن استخلاصها من أكسيد النحاس (II) بإمرار تيار كهربائي ثابت مقداره 10 أمبير لمدة ساعة واحدة ؟ 1/ 117.5 جم 2/ 0.1175 جم 3/ 23.5 جم 4/ 5.9 جم

(٣) أ- هنالك نوعان من الاختبارات المستخدمة في التحليل الكيفي ، اذكرهما :

١- ٢-

ب- أكمل الجدول التالي :

| المذاب | المذيب | نوع المحلول | مثال للمحلول |
|--------|--------|-------------|-----------------|
| غاز | | غازي | |
| | سائل | | CO_2 في الماء |
| | | سائل | الخل في الماء |
| صلب | | | الزنك في النحاس |

السؤال الثاني :

(١) أ- عين الأزواج المترافقة (حمض - قاعدة) في التفاعل الكيميائي بين الأمونيا وحمض الهيدروفلوريك في وسط مائي .



الزوج الأول :

الزوج الثاني :

ب- التعداد وفقاً لنظرية أرهينيوس هو :

(٢) أ- اختر الإجابة الصحيحة :

الظروف القياسية لسلسلة جهود الأقطاب (السلسلة الكهروكيميائية) هي :

- ١- ضغط واحد جو ، صفر درجة مئوية ، حجم واحد دسم^٣ .
- ٢- ضغط واحد جو ، ٢٥ درجة مئوية ، تركيز واحد مولار .
- ٣- ضغط واحد جو ، ٢٥ درجة مئوية ، حجم واحد دسم^٣ .
- ٤- ضغط واحد جو ، ١٠٠ درجة مئوية ، تركيز واحد مولار .

ب- المادة الإلكتروليتية هي :

ج- اختر الإجابة الصحيحة للآتي : أي من التالي يرتب النشاط (القوة كعامل مختزل) للفلزات Zn ، Cd ، Cu ، استعن بالمعادلات الكيميائية التالية :



Zn > Cu > Cd -1

Zn > Cd > Cu -2

Cd > Cu > Zn -3

Cu > Cd > Zn -4

(تنبيه : B > A تعني B أقوى من A)

د- كم تكون القوة الدافعة الكهربائية القياسية لخلية كهروكيميائية صممت من قطب كادميوم Cd في محلول

$Cd(NO_3)_2$ تركيزه 1.0 مولار وقطب كروم Cr في محلول $Cr(NO_3)_3$ تركيزه 1.0 مولار .

جهود الأقطاب القياسية : $Cd / Cd(NO_3)_2 = -0.40$ فولت .

$Cr / Cr(NO_3)_3 = -0.74$ فولت .

(٣) أ- تم تفاعل بلمرة بالتكاثف بين المركبين بالصيغ البنائية التالية :
 $H_2N-(CH_2)_3-NH_2$ و $HOOC-(CH_2)_6-COOH$
اكتب صيغة البوليمر الذي ينتج .

ب- اكتب معادلات كيميائية للآتي :
١- احتراق البنزين في الهواء .

٢- تحويل البروبانول - 1 ($CH_3-CH_2-CH_2-OH$) إلى بروبيوكسي بروبان .

٣- إضافة الماء للبيوتين - 2 في وجود حمض مخفف .

٤- صب حمض بروبيونيك على كربونات الكالسيوم $CaCO_3$

(٤) أ- احسب كتلة الماء (بالجرام) الذي يلزم إضافته لـ 5.0 جم من اليوريا لتحضير محلول تركيزه 20٪ بالكتلة ،

ب- حمض الكبريتيك المركز الذي يستخدم في المختبر المدرسي تركيزه 98.0% (بالكتلة) . احسب مولارية محلول الحمض . كثافة المحلول تساوي 1.83 جم/سم³ .

ج- ١- أكمل : تُعرف سرعة التفاعل بأنها مقدار في
إحدى المواد المتفاعلة أو الناتجة في وحدة الزمن .

٢- علل : تزداد سرعة التفاعل الكيميائي بزيادة تركيز المواد المتفاعلة .

٣- اكتب قانون معدل (سرعة) التفاعل التالي بالنسبة لاختفاء $I^- (aq)$.





الحمض هو : والقاعدة هي : بناء على نظرية لويس .

ب- اذكر سببين لماذا لا يمكنك تحضير محلول معلوم التركيز مباشرة بوزن كمية من كربونات الصوديوم ثم إذابتها في الماء .

١-

٢-

ج- تمت معايرة 25.0 سم^٣ من محلول هيدروكسيد الصوديوم مع محلول حمض النتريك الذي يحتوي على

6.30 جم من الحمض في 1000.0 سم^٣ من المحلول . تم استخدام 30.0 سم^٣ من محلول الحمض .

١- سم كاشفاً مناسباً للتعرف على نقطة النهاية في هذه المعايرة .

.....

٢- اكتب معادلة التفاعل الذي يحدث .

.....

٣- احسب تركيز محلول حمض النتريك بالمول / دسم^٣ .

.....

٤- احسب تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم بالمول / دسم^٣ .

.....

د- ١- الكحولات A و B و C كلها صيغتها الجزيئية $C_4H_{10}O$. جزيئات الكحول A تحتوي على

سلسلة متفرعة ويمكن أكسدته إلى ألدهيد . جزيئات الكحول B سلسلة مستقيمة ويمكن أكسدته إلى

كيتون . والكحول C لا يمكن أكسدته إلى ألدهيد أو كيتون . اكتب الصيغة البنائية لكل كحول .

الصيغة البنائية للكحول A :

الصيغة البنائية للكحول B :

الصيغة البنائية للكحول C :

٢- الحموض الدهنية حموض كاربوكسيلية لها سلاسل كربونية طويلة مرتبطة بها زمرة كاربوكسيل .

كيف يختلف الحمض الكاربوكسيلي المشبع عن الحمض الكاربوكسيلي غير المشبع ؟

.....

- ما وجه الشبه بين الحموض الكاربوكسيلية المشبعة وغير المشبعة ؟

.....

(٢) أ- يُعرّف الملح ذو المحلول الحمضي بأنه الذي ينتج من تفاعل :

قاعدة مع حمض

أعط مثالاً للملح ذي محلول حمضي :

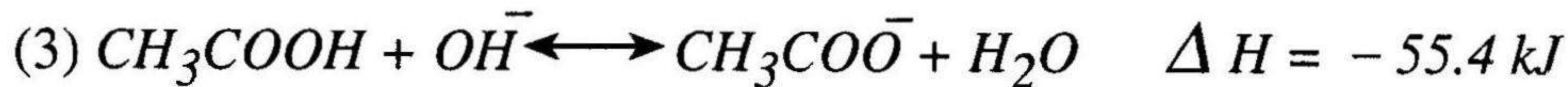
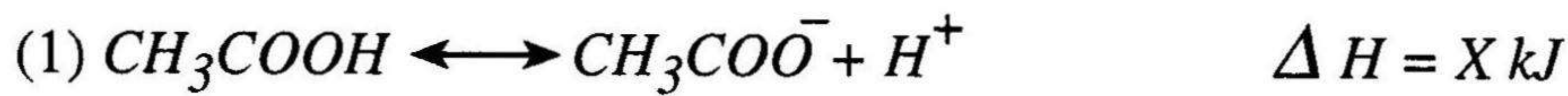
ب- حرارة تكوين المركب = المحتوي الحراري له ، علل :

ج- تزداد سرعة (معدل) التفاعل الكيميائي عند استخدام عامل حفاز ، علل :

د- سرعة (معدل) تفاعل المواد أيونية الرابطة أكبر من سرعة (معدل) تفاعل المواد إسهامية الرابطة ،

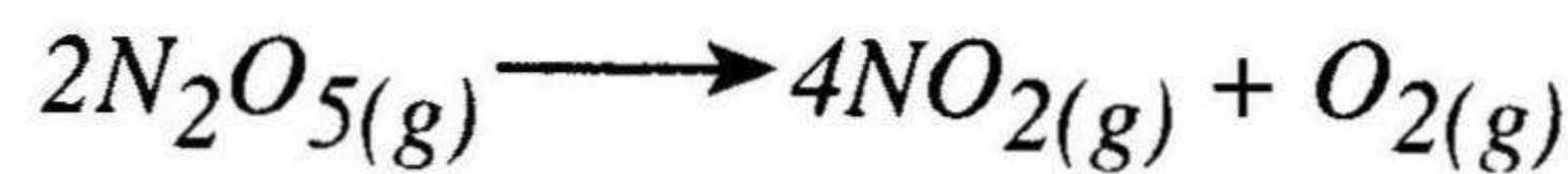
علل :

(٣) لقياس حرارة تفكك حمض الإثانويك (الخليك) الضعيف ، استعن بالمعلومات التالية :



احسب قيمة (X) :

(٤) أ- يتحلل $N_2O_5(g)$ بموجب المعادلة الكيميائية التالية :

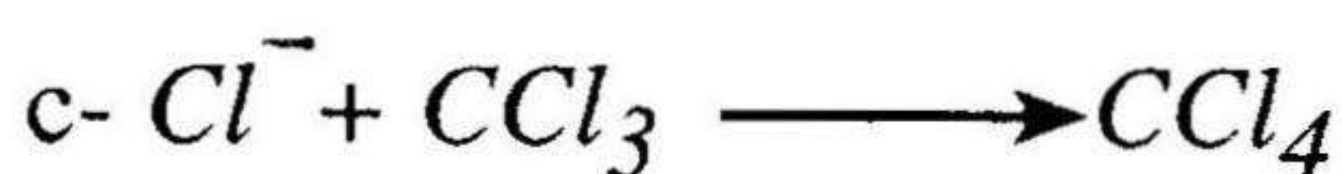


استخدم البيانات التالية لحساب معدل (سرعة) تكون غاز الأوكسجين في الفترة من 600 إلى 1200 ثانية.

| الزمن | (N_2O_5) |
|------------|----------------------------|
| 600 ثانية | 0.4 مول / دسم ^٣ |
| 1200 ثانية | 0.1 مول / دسم ^٣ |

ب- يمكن تحضير رابع كلوريد الكربون CCl_4 بكلورة (إضافة الكلور) للكلوروفورم $CHCl_3$ وفق

الميكانيكية التالية :



اكتب المعادلة الكيميائية الشاملة لهذا التفاعل :



(١) أ- إذا سخن خليط من إيثانوات الصوديوم الصلب وهيدروكسيد الصوديوم الصلب في أنبوبة اختبار يحدث التفاعل التالي :



افتراض أن مركبات الصوديوم من الحموض الكربوكسيلية الأخرى تسلك نفس الطريقة ، كلُّ يكون ملح كربونات الصوديوم وناتج عضوي آخر . بمعادلة كيميائية وضع تفاعل بروبانوات الصوديوم $CH_3 - CH_2 - COONa$ الصلب مع هيدروكسيد الصوديوم الصلب ،
وسمِّ الناتج العضوي .
المعادلة الكيميائية :

اسم الناتج العضوي :

ب- ماذا تشاهد عند إمرار غاز البروبين في البروم ؟

ج- إذا أستبدلت ذرتا هيدروجين في جزيء الإيثان بذرتي كلور ، من الممكن الحصول على مركبين مختلفين كنواتج . اكتب الصيغة البنائية لكلٍ من المركبين .
- الصيغة البنائية للمركب الأول :

- الصيغة البنائية للمركب الثاني :

د- الصيغ الجزيئية للمركبين الهيدروكربونيين M و N كالتالي :



١- تفاعل المركب M مع الكلور وكون المركب ذا الصيغة الجزيئية C_4H_9Cl

- اكتب معادلة كيميائية موزونة توضح هذا التفاعل :

- ما نوع هذا التفاعل :

٢- إذا كانت البنية التركيبية للمركب N هي : $CH_3 - CH = CH - CH_3$ ،

اكتب البنية التركيبية لمركب يتماكب موضعياً مع المركب N :

(٢) لديك ثلاث أنابيب اختبار A , B , C . تم وضع 5 سم^٣ من المحاليل الآتية :

كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 في الأنبوبة A ، كربونات الصوديوم الهيدروجينية $NaHCO_3$ في الأنبوبة B ، نترات الصوديوم $NaNO_3$ في الأنبوبة C .
أضيفت 5 نقاط من محلول كلوريد الباريوم $BaCl_2$ لكل أنبوبة .
أ- في أي أنبوبة تتوقع تكوّن راسب ؟ (ضع علامة (✓) أمام الأنبوبة التي يتكوّن فيها راسب .
أنبوبة A () أنبوبة B () أنبوبة C ()

- ما لون الراسب المتكوّن ؟

اكتب معادلة كيميائية توضح التفاعل الذي تتوقع حدوثه :

إذا استبدل محلول كلوريد الباريوم بمحلول حمض الهيدروكلوريك المخفف وتم تجهيز الأنابيب مرة ثانية ، وأضيفت 5 نقاط من محلول الحمض لكل أنبوبة .
في أي أنبوبة تتوقع مشاهدة حدوث فوران وتصاعد غاز ؟ ضع علامة (✓) أمام الأنبوبة التي يحدث فيها تصاعد الغاز .

أنبوبة A () أنبوبة B () أنبوبة C ()

- ما هو الغاز الذي تصاعد ؟

- وضح بمعادلة كيميائية التفاعل الذي تتوقع حدوثه :

ب- ١- ماذا يقصد بالتجربة الكشفية (الأولية) ؟

٢- وضح - بالمعادلات الكيميائية - كيف تميز نوعياً بين كلٍ من :

● شق الكبريتيد S^{2-} وشق الكبريتيت SO_3^{2-} باستخدام محلول خلات الرصاص $Pb(CH_3COO)_2$.

٣- بعد رحلة مدرسية أحضر بعض الطلاب عينة من الصخور لفحصها في مختبر المدرسة . بلة قال أنها

كربونات كالسيوم ، محمد قال أنها كربونات النحاس (II) ، آدم قال أنها كربونات الصوديوم .

كيف يمكن أن يفحص الطلاب الصخرة ويحددوا :

● أنها كربونات ؟

اكتب معادلة كيميائية للتفاعل المتوقع :

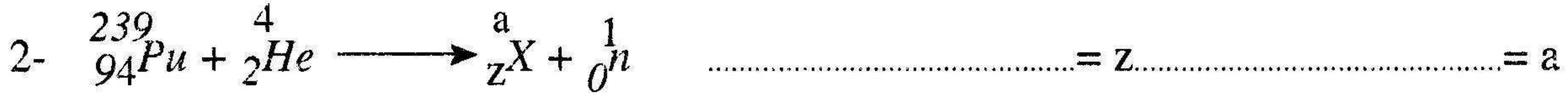
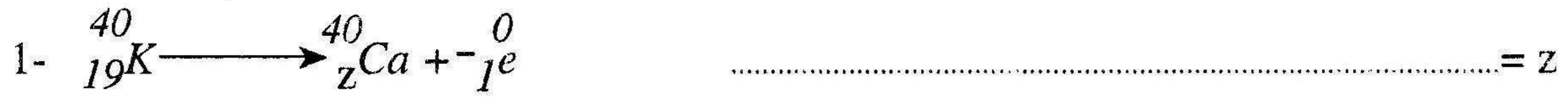
● أنها مركب من مركبات الكالسيوم :

● أنها مركب من مركبات النحاس (II) :

اكتب معادلة كيميائية للتفاعل المتوقع :

● أنها مركب من مركبات الصوديوم :

(١) أ- أوجد قيم كل من (a) و (z) حيثما طُلب في المعادلات النووية التالية :

ب- قانون مكافئ الطاقة والكتلة يمثل بالآتي : $E = mc^2$

ماذا تمثل الحروف : E m C

ج- عمر النصف ($t_{\frac{1}{2}}$) لنظير مشع 12.5 يوماً . بعد 50 يوماً تبقت منه 0.75 جم . كم كانت كتلته الأصلية.

د- في عملية الانشطار النووي يكون مجموع كتل المواد الناتجة أقل من كتلة المادة الأولية . لماذا ؟

(٢) أ- ما أثر تغير العوامل التالية على موضع الاتزان في التفاعل التالي : $2NO_{2(g)} \rightleftharpoons N_2O_{4(g)} + 58kJ$ ١- زيادة تركيز $NO_{2(g)}$ ٢- سحب $N_2O_{4(g)}$ فور تكونه

٣- خفض الضغط الكلي للنظام

٤- زيادة درجة الحرارة

ب- خليط من الغازات يحتوي على 0.30 مول CO ، 0.10 مول H_2 ، 0.020 مول H_2O وكمية مجهولة من CH_4 في كل دسم^٣ . هذا الخليط في مرحلة الاتزان عند درجة حرارة 1200 كالفن .كم يكون تركيز CH_4 في هذا الخليط ؟ ثابت الاتزان $K_c = 3.92$

ج- إذا وضعت 1.0 مول من N_2O_3 في دورق عند درجة حرارة 25° م وضغط 1 جوي ، حيث تحلل وفقاً للمعادلة الكيميائية :



كم يكون عدد مولات كلٍ من $NO(g)$ و $N_2O_3(g)$ عند الاتزان إذا وجد أنه يحتوي على 0.30 مول من $NO_2(g)$ ؟

عدد مولات $N_2O_3(g)$ =

عدد مولات $NO(g)$ =

(٣) أ- ١- عندما تكون الذرات في الحالة الغازية فإن ميولها لاكتساب الإلكترونات يقاس بقيمة

بينما ميولها لفقدان الإلكترونات يقاس بقيمة

٢- ثلاث خلايا تحليلية A , B , C موصلة على التوالي تحتوي على محلول H_2SO_4 المخفف في

الخلية A ، ومحلول نترات الفضة $AgNO_3$ في الخلية B ، ومحلول $CuSO_4$ في الخلية C ،

مرت فيها كمية من الكهرباء فترسبت 54.0 جم من الفضة على مهبط الخلية B .

كم جراماً من الهيدروجين تتحرر عند مهبط الخلية A ؟

كم جراماً من النحاس تترسب على مهبط الخلية C ؟

(الكتلة الذرية النسبية : $H = 1$ ، $Ag = 108$ ، $Cu = 63$)

ب- لتفاعل الأكسدة والاختزال الممثل بالمعادلة الكيميائية التالية :



اكتب معادلات نصفي التفاعل :

نصف تفاعل الأكسدة :

نصف تفاعل الاختزال :

ج- احسب عدد أكسدة كلٍ من :

١- النيتروجين في NH_4^+ :

٢- الهيدروجين في MgH_2 :

٣- النيتروجين في $Cu(NO_3)_2$:

٤- الكربون في CH_3COONa :

د- ما هي نواتج التحليل الكهربائي لمحلول :

١- حمض الهيدروكلوريك HCl المركز ؟

عند المصعد : عند المهبط :

٢- حمض الهيدروكلوريك المخفف :

عند المصعد : عند المهبط :