تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج البحرينية

*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

https://almanahj.com/bh

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر اضغط هنا

https://almanahj.com/bh/12

* للحصول على جميع أوراق الصف الثاني عشر في مادة كيمياء ولجميع الفصول, اضغط هنا

https://almanahj.com/bh/12chemistry

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر في مادة كيمياء الخاصة بـ الفصل الثاني اضغط هنا

https://almanahj.com/bh/12chemistry2

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف الثاني عشر اضغط هنا

https://almanahj.com/bh/grade12

* لتحميل جميع ملفات المدرس نور اضغط هنا

للتحدث إلى بوت على تلغرام: اضغط هنا https://t.me/bhbot_almanah

alManahj.com/bh

الفصل الاول - كيم 318

الاكسدة والاختزال -Redox

ما المقصود بما يلي:

1- الاكسدة: فقد ذرة المادة للالمترونات **2- الاختزال:** كسب ذرة المادة للالكترونات

2- العامل المؤكسد:مادة تكتسب الكترونات(يحدث لها اختزال) **4- العامل المختزل**:مادة تفقد الكترونات(يحدث لها اكسدة)

5- عدد التأكسد : هي الشحنة الموجودة على الايون(اي عدد الالكترونات المفقودة او المكتسبة او المساهمة)

ملاحظات هامة : (1) اذا زاد عدد التأكسد , اي فقد الكترونات , اي اكسدة , اي عامل مختزل

(2) اذا قل عدد التأكسد , اي كسب الكترونات , اي اختزال , اي عامل مؤكسد

مثال: حدد العامل المؤكسد والمختزل في المعادلة التالية

Na + Cl2 ---------- NaCl

Na^0 ---------- Na^{+1}: زاد عدد التأكسد , اي فقد الكترونات , اي اكسدة , اي عامل مختزل

Cl^0 ---------- Cl^{-1} قل عدد التأكسد , اي كسب الكترونات , اي اختزال , اي عامل مؤك

تفاعلات الاكسدة والاختزال والكهروسالبية:

اذا اتحدت ذرتان لافلزيتان احداهما اكبر في الكهروسالبية فانه تنشأ شحنة جزئية سالبة عليها وشحنة جزئية موجبة على الاخرى

$N_2 + 3\ H_2$ ---------- $2N\ H_3$

N^0 ---------- N^{-3} H^0 ---------- H^{+1}

النيتروجين قل عدد التأكسد , اي كسب الكترونات , اي هو عامل مؤكسد – بينما الهيدروجين زاد عدد التأكسد , اي فقد الكترونات فهو عامل مختزل

انظر الجدول الدوري لملاحظة اين تزداد الكهروسالبية

مسائل تدريبية ص15

(1) –أ- اختزال : لانه نقص عدد التأكسد -ب- اكسدة لانه زاد عدد التأكسد ج- اكسدة لانه زاد عدد التأكسد

(2) ايون البروميد اكسدة لانه زاد عدد التأكسد , ايون الكلوريد اختزال لانه قل عدد التأكسد

(3) Fe^0 ---------- Fe^{+2} زاد عدد تأكسد الحديد ' اي اكسدة فهو عامل مختزل :

Ag^+ ---------- Ag^0 نقص عدد التأكسد , اي اختزال , اي هو عامل مؤكسد

(4) Mg^0 ---------- Mg^{+2} زاد عدد التأكسد ,اي فقد الكترونات , اي, اكسدة , اي عامل مختزل

I^0 ---------- I^{-1} نقص عدد التأكسد , اي كسب الكترونات , اي اختزال , اي عامل مؤكسد

alManahj.com/bh

تحديد اعداد التأكسد للعناصر

قواعد تحدبد اعداد التأكسد:

O^{-2} H^{+1} S^{-2} Mg^{+2} Ca^{+2} Ni^{+2} Cu^{+2} Fe^{+2} Pb^{+2} Co^{+2} Zn^{+2} Ag^{+1} Na^{+1} K^{+1} Li^{+1} Al^{+3}:

مسألة:حدد عدد التأكسد للعنصر الملون باللون الداكن فينا يلي:

(1) HNO_2 (+1) + (N) + (-2x2) =0 -3 + N = o N = +3

(2) $AlPO_4$ (+3) + (P) + (-2x4) = 0 -5 + P = 0 P= +5

(3) CrO_4^{-2} **(Cr) +** (-2x4) =-2 Cr -8 - = -2 Cr=+6

2-1 وزن معادلات الاكسدة والاختزال

اولا الوزن بطريقة عدد التأكسد

انظر الطريقة في الكتاب ص19

مثال : زن المعادلة التالية بطريقة عدد التأكسد : اولا نكتب اعداد التأكسد لجميع العناصر **ثم** نحدد العنصرين اللذين تغير عدد تأكسدهما **ثم** ثم نضرب قيمة التغير في عدد ت

اكسد كل منهما في الاخر **ثم** نستخدم الطريقة التقليدية لوزن المعادلة :

$Cu + HNO_3$ ---------- $Cu(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$

0 +1 +5 -2 +2 +5 -2 +4 +1 -2

N^{+5} ---------- N^{+4} التغير في عدد تأكسد النيتروجين هو1

Cu ---------- Cu^{+2} التغير في عدد تأكسد النحاس هو 2

$1Cu + \mathbf{2}HNO_3$ ----------$1\ Cu(NO_3)_2 + \mathbf{2}NO_2 + H_2O$

$1Cu + \mathbf{4}HNO_3$ ---------- $1Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$

مسائل تدريبيةص20:

(15) $HCl + HNO_3$ ---------- $HOCl + NO + H_2O$

+1 -1 +1 +5 -2 +1 -2 +1 +2 -2 +1 -2

Cl^{-1} ---------- Cl^{+1} التغير في عدد تأكسد الكلور هو 2

N^{+5} ---------- N^{+2} التغير في عدد تأكسد النيتروجين هو 3

نضرب ذرات الكلور في الطرفين في **3** , بينما نضرب ذرات النيتروجين في الطرفين في **2**

$\mathbf{3}HCl + \mathbf{2}HNO_3$ ---------- $\mathbf{3}HOCl + \mathbf{2}NO + H_2O$

---

(18) $S O_2 + Br_2 + H_2O$ ---------- $H Br + H_2 S O_4$

+4 -2 0 +1 -2 +1 -1 +1 +6 -2

S^{+4} ---------- S^{+6} التغير في عدد تأكسد النيتروجين هو **4**

Br^0 ---------- Br^{-1} التغير في عدد تأكسد البروم هو **1**

نضرب ذرات البروم في الطرفين في **4** ,بينما نذرب ذرات الكبريت في الطرفين في **1**

1 SO_2 + **2** Br_2 + H_2O ---------- **1** H_2SO_4 + **2** HBr

ثم نعيد وزن المعادلة بطريقة اعتيادية : **1** SO_2 + **2** Br_2 + H_2O ---------- **1** H_2SO_4 + **4**HBr

2 SO_2 + **2** Br_2 + **4** H_2O ---------- **2** H_2SO_4 + **4** HBr

---

مسائل تدريبية ص22:

زن المعادلة التالية بطريقة عدد التأكسد في وسط حامضي:

$H_2S + N O_3^{-1}$ ---------- $S + N O$

+1 -2 +5 -2 0 +2 -2

N^{+5} _____ N^{+2} التغير في عدد تأكسد النيتروجين هو **3**

S^{-2} ---------- S^0 التغير في عدد تأكسد الكبريت هو **2**

نضرب ذرات النيتروجين في الطرفين في **2** , بينما نضرب ذرات الكبريت في الطرفين في **3:**

ثم نعيد وزن المعادلة بطريقة اعتيادية في وسط حامضي **3** H_2S + **2** NO_3^{-1} ---------- **3** S + **2**NO

ثم نضيف 4جزيئات ماء في النواتج لموازنة ذرات الاكسجين , **3**H_2S + **2**NO^{-1} ---------- **3** S + **2** NO + **4**H_2O

ثم نضيف ايوني هيدروجين في المتفاعلات **2** H^{+1} + **3**H_2S + **2**NO_3^{-1} ---------- **3**S + **2**NO + **4**H_2O

ثانيا: وزن المعادلة بطريقة نصف التفاعل

الطريقة: 1- نقسم المعادلة الى نصفين (اكسدة واختزال)

2- نزن كل نصف معادلة من حيث عدد الذرات

3- نزن كل نصف معادلة من حيث عدد الشحنات

4- ثم نجمع النصفين مرة اخرى اذا كان عدد الالكترونات في الطرفين متساو

مثال:

زن المعادلة التالية بطريقة نصف التفاعل في وسط حامضي :

$MnO_4^{-1} + SO_2$ ---------- $Mn^{+2} + SO_4^{-2}$

(نصف تفاعل الاختزال) ..... **5**e^{-1} + **8**H^{+1} + MnO_4^{-1} ---------- Mn^{+2} + **4**H_2O

لوزن عدد الذرات نضيف 4 جزيئات ماء للنواتج و8 ايونات هيدروجين لل متفاعلات في نصف تفاعل الاختزال السابق

ولكي نزن الشحنات نضيف 5 الكترونات جهة الشحنة الاكبر اي جهة المتفاعلات لان الفرق في الطرفين هو 5 +2 ---------- +7 = -1 +8

(نصف تفاعل الاكسدة) ..... $\mathbf{2}H_2O + SO_2$ ---------- $SO_4^{-2} + \mathbf{4}H^{+1} + \mathbf{2}e^{-1}$

لوزن عدد الذرات نضيف **2**جزيئ ماء للمتفاعلات و**4** ايونات هيدروجين للنواتج في نصف تفاعل الاكسدة السابق,

ولكي نزن الشحنات نضيف **2** الكترون جهة الشحنة الاكبر اي جهة النواتج لان الفرق في الشحنات في الطرفين هو**2** +2 = +4 -2 ---------- 0

واخيرا نضرب نصف تفاعل الاكسدة في 5 ونصف تفاعل الاختزال في 2 لمعادلة عدد الالكترونات في الطرفين:

(نصف تفاعل الاختزال) ..... $\mathbf{10}e^{-1} + \mathbf{16}H^{+1} + \mathbf{2}MnO_4^{-1}$ ---------- $\mathbf{2}Mn^{+2} + \mathbf{8}H_2O$

(نصف تفاعل الاكسدة) ..... $\mathbf{10}H_2O + \mathbf{5}SO_2$ ---------- $\mathbf{5}SO_4^{-2} + \mathbf{20}H^{+1} + \mathbf{10}e^{-1}$

نجمع النصفين بعد اختصار المتشابهات ..... $\mathbf{2}\ H_2O + \mathbf{5}SO_2 + \mathbf{2}MnO_4^{-1}$ ---------- $\mathbf{4}H^{+1} + \mathbf{5}SO_4^{-2} + \mathbf{2}Mn^{+2}$

مسألة 23 ص25: زن المعادلة التالية بطريقة نصف التفاعل وفي وسط حامضي:

$Cr_2O_7^{-2} + I^{-1}$ ---------- $Cr^{+3} + I_2$

(نصف تفاعل الاكسدة) ..... $\mathbf{2}\ I^{-1}$ ---------- $I_2 + \mathbf{2}e^{-1}$

لوزن عدد الذرات نضع**2** امام ايون اليود في المتفاعلات في نصف الاكسدة السابق.

ولوزن الشحنات نضع 2 الكترون جهة الشحنة الاكبر اي جهة النواتج .....$2e^{-1} + 0$ ---------- -2

(نصف تفاعل الاختزال) ..... $\mathbf{6}e^{-1} + \mathbf{14}H^{+1} + Cr_2O_7^{-2}$ ---------- $\mathbf{2}\ Cr^{+3} + \mathbf{7}H_2O$

لوزن عدد ذرات الاكسجين نضع 7 جزيئات ماء في النواتج / ولوزن عدد ذرات الهيدروجين نضع 14 ايون هيدروجين للمتفاعلات

ولوزن الشحنات نضع 6 الكترونات جهة الشحنة الاكبر اي جهة المتفاعلات ..... +6 ---------- +12= -2 +14

نضرب نصف تفاعل الاكسدة في 3 لمعادلة عدد الالكترونات في الطرفين:

(نصف تفاعل الاكسدة) ..... $\mathbf{6}\ I^{-1}$ ---------- $\mathbf{3}\ I_2 + \mathbf{6}e^{-1}$

نجمع نصفي التفاعل بعد شطب الالكترونات في الطرفين $\mathbf{6}\ I^{-1} + \mathbf{14}H^{+1} + Cr_2O_7^{-2}$ ---------- $\mathbf{3}\ I_2 + \mathbf{2}Cr^{+3} + \mathbf{7}H_2O$

alManahj.com/bh

الفصل الثاني لمقرر كيم318

الكيمياء الكهربية

ماهي الكيمياء الكهربية: هي دراسة تفاعلات الاكسدة التي تتحول من الطاقة الكيميائية الى كهربية وبالعكس

(او هي تحولات الطاقة الكيميائية الى كهربية وبالعكس من خلال تفاعلات الاكسدة والاختزال)

ما هي الخلايا الكهروكيميائية: هي اجهزة تستخدم تفاعلات الاكسدة والاختزال لانتاج الطاقة الكهربية او تستخدم الطاقة الكهربية لاحداث تفاعل كيميائيوتنقسم الى خلايا جلفانية وخلايا الكتروليتية

قارن بين الخلايا الجلفانية والخلايا الالكتروليتية:

المقارنة	الخلايا الجلفانية (الفولتية)	الخلايا الالكتروليتية(التحليلية)
1-تركيب الدائرة	تحتوي الدائرة على فولتامتر(او مصباح)	تحتوي الدائرة على بطارية
2-شحنة الانود	سالبة	موجبة
3-شحنة الكاثود	موجبة	سالبة
4-اتجاه التيار الالكتروني	من الانود(السالب) الى الكاثود(الموجب)	من الكاثود الى الانود
5-التحول في الطاقة	من كيميائية الى كهربية	من كهربية الى كيميائية

اولا : الخلايا الجلفانية(الفولتية):

وهي خلايا تحول الطاقة الكيميائية الى كهربيةعبر تفاعلات الكسدة والاختزال .

تركيب الخلايا الجلفانية:

وهي خلايا تتكون من جزئين : يسمى كل منهما نصف خلية في كل نصف تفاعل اكسدة اواختزال - ويحتوي كل نصف على قطب فلزي (موصل) مغمور في محلول ايوناته (موصل) – ويسمى التفاعل الذي يحدث في كل نصف تفاعل نصف الخلية.

مثال: خلية ا Zn/Cu

وتتركب من 1- قطب خارصين مغمور في محلول مولاري لايوناته –ويحدث فيه تفاعل اكسدة

2- قطب نحاس ومغمور في محلول مولاري لايوناته – ويحدث فيه تفاعل اختزال

3- اسلاك توصيل 4- قنطرة ملحية 5- فولتاميتر او مصباح

ما هي مظيفة الاسلاك: / وظفتها نقل الالكترونات من الانود السالب الى الكاثود الموجب

ما هي وظيفة القنطرة الملحية: / وظيفتها: **1-** نقل الايونات بين المحلولين

2- توصيل الدائرة الكهربية دون اختلاط المحلولين **3-** تساعد مع الاسلاك في بدء تفاعل الاكسدة والاختزال

ما هي القنطرة الملحية: انبوبة زجاجية على شكل حرف U تحتوي على مادة هلامية ومحلول ملحي موصل

ما هي المشاكل التي تمنع حدوث تفاعل الاكسدة والاختزال في الخلايا الجلفانية (الشروط):

1- وجود سلك فلزي لنقل الالكترونات 2- وجود قنطرة ملحية لنقل الايونات ومنع تراكمها عند القطبين

س: علل: تفاعلات الاكسدة والاختزال لا تستمر في الخلايا الجلفانية عندما لا توجد قنطرة ملحية

ج: لان ايونات Zn^{+2} تتراكم حول قطب الخارصين , بينما ايونات الكبريتات السالبة تتراكم حول قطب النحاس

alManahj.com/bh

ما هو تفاعل نصف الخلية: هو التفاعل الذي يحدث في كل نصف خلية

ما هو الانود: هو القطب الذي يحدث عنده تفاعل اكسدة

ما هو الكاثود: هو القطب الذي يحدث عنده تفاعل اختزال

ما علاقة الخلايا الجلفانية بالطاقة: طاقة الوضع مقياس لكمية التيار التي تولدها الخلية للقيام بشغل حيث تنتقل الالكترونات بين القطبين عند وجود فرق جهد حيث تندفع الالكترونات التي تنطلق من الانود الى الكاثود بواسطة القوة الدافعة الكهربية

ما هو جهد الخلية: هي القوة الدافعة الكهربية التي تنشأ عن وجود فرق في طاقة الوضع الكهلابية بين القطبين ووحدته هي الفولت.

* **وكلما زاد** ت قابلية مادتي القطبين على اكتساب الالكترونات كلما زاد الفرق في الجهد بينهما وبالتالي يزداد جهد الخلية.

حساب فرق الجهد في الخلايا الجلفانية:

الاختزال : هي عملية اكتساب الالكترونات

جهد الاختزال: هو مدى قابلية المادة لاكتساب الالكترونات

علل: لا يمكن تحديد جهد اختزال القطب مباشرة / **ج:** لان نصف تفاعل الاختزال لابد وان يقترن بنصف تفاعل الاكسدة وعند ذلك فان الجهد الناتج يساوي فرق الجهد لنصفي التفاعل

ما هو القطب القياسي: هو القطب المعلوم جهده والذي يستخدم لايجاد جهد القطب المجهول وذلك بتكوين خلية كهربية كاملة من القطبين

ما هو قطب الهيدروجين: هو قطب غاز الهيدروجين مكون من شريحة بلاتين مغمورة في محلول HCl بتركيز 1M

ويتم ضخ الهيدروجين تحت ضغط 1 جو وحرارة 25 مؤية ويكون فرق جهد الهيدروجين صفرا

تفاعل قطب الهيدروجين: $2H^{+1} + 2e^{-}$ ---------- H_2

رمز قطب الهيدروجين: H_2 I H^{+} (1M)

تمرين: ارسم قطب الكلور الغازي – مع كتابة تفاعل القطب – ورمز القطب

تمرين: ارسم قطب النحاس الفلزي – مع كتابة التفاعل و الرمز:

تفاعل القطل : Cu ---------- $Cu^{+2} + 2e^{-}$

رمز القطب: **Cu I Cu (1M)**

ما هي شروط قياس جهد القطب : 1- تركيز المحلول (1M) 2- الحرارة (25C) 3- الضغط (1جو)

ما هي سلسلة جهود الاختزال القياسية :

هو جدول رتبت فيه تفاعلات العناصر تصاعديا حسب قيم جهود اختزالها

ما هي فوائد سلسلة جهود الاختزال :

1- معرفة جهد الخلية 2- معرفة قيم جهود الاختزال 3- معرفة مدى نشاط العنصر 4- معرفة امكانية حدوث التفاعل تلقائيا ام لا

كيف نحدد الانود والكاثود في الخلية:

االانود: هو القطب الذي له جهد اختزال اصغر ويحدث اكسدة / اما الكاثود هو القطب الذي له جهد اكبر ويحدث اختزال

alManahj.com/bh

كيفية كتابة رمز الخلية: يكتب خطين عموديين ومتوازيين ويكتب على يمينهما رمز الكاثود وعلى يسارهما رمز الانود

مثال: رمز خلية Zn/Cu $Zn\ I\ Zn^{+2}\ (1M)\ II\ Cu^{+2}(1M)\ ICu$

ن م ن م حيث ان **م** تعني متفاعل و **ن** تعني ناتج

اكتب رمز خلية H I Ag (جهود اختزال القطبين هما , 0.8 , صفر على الترتيب) مع رسم الخلية

ج: Ag هو الكاثود لان جهده اكبر ولذلك يكتب رمزه يمين القنطرة و H هو الانود لان جهده اقل لذلك يكتب رمزه يسار القنطرة

$H_2\ I\ H^+\ II\ Ag^+IAg$

ن2 م2 ن1 م1

من خلال الرمز ومعرفة (م) والنتج (ن) اكتب المعادلة الكلية ومعادلتي القطبين

$2Ag + 2H^+ \text{---------} 2Ag^+ + H_2$ (التفاعل الكلي)

تفاعل الانود: $Ag \text{ ------- } Ag^+ + e^-$ تفاعل الكاثود: $2H^+ + 2e^- \text{ ------- } H_2$

تمرين: لديك التفاعل الكلي التالي : $Zn + Pb^{+2} \text{ ---------- } Zn^{+2} + Pb$

اكتب رمز الخلية: Zn حدث له اكسدة فهو الانود(يكتب يسار لبقنطرة) $Zn\ IZn^{+2}\ II\ Pb^{+2}IPb$

تمرين: كيف تحسب E_{cell} (جهد الخلية) / بالقانون التالي: $E_{cell} = E_{cathode} - E_{anode}$

مثال: احسب جهد خلية Na/Fe (جهود الاختزال على الترتيب هي Na=-2.7 Fe= -0.44

الحل: حيث ان جهد الحديد اكبر فهو الكاثود والصوديم اصغر فهو الانود

$E_{cell} = E_{Fe} - E_{Na} = -0.44 - (-2.7) = -0.44 + 2.7 = +2.27\ V$

بما جهد الخلية الناتج قيمة موجبة اذا التفاعل تلقائي

تمرين: احسب جهد الماغنسيوم في خلية مكونة منه ومن الليثيوم(الانود) الذي جهده=-3 فولت علما بان جهد الخلية= 0.7+

الحل: $E_{cell} = E_{Mg} - E_{Li} \quad 0.7 = E_{Mg} - (-3) \quad E_{Mg} = 0.7 - 3 = -2.3\ V$

تمرين: لديك الاقطاب التالية(انصاف الخلايا) – اختر قطبين يكونان معا خلية لها اكبر جهد

1- Li=-3 2- Au = 1.5 3- Cr = -0.9 4- Ag = 0.8

للحصول على خلية لها اكبر جهد نختار قطب له اكبر جهد (1.5)وقطب له اصغر جهد(-3)

$E_{cell} = E_{Au} - E_{Li} = 1.5 - (-3) = 4.5\ V$

س1: كيف يمكن ان تكون جهود الاختزال مؤشرا على تلقائية التفاعل

ج1: تتدفق الالكترونات في الخلية من نصف الخلية ذات جهد الاختزال الاصغر (الانود) الى نصف الخلية ذات جهد الاختزال الاكبر(الكاثود) ليعطي جهدا موجبا للخلية.

س2: علل: يحدث التغاعل العكسي للتفاعل غير التلقائي / ج2: لان جهد التفاعل العكسي للتفاعل غير التلقائي موجب

alManahj.com/bh

س3: علل: جهد اختزال ايونات H^+ اعلى من جهد Zn في خلية مكونة منهما

ج3: لان ايونات H^+ عند قطب الهيدروجين تكتسب الكترونات اسهل من ايونات Zn

س4: كون خلية من انصاف التفاعلات التالية : موضحا أ-الانود والكاثود ب- رمز الخلية ج- جهد الخلية د-التفاعل الكلي

(1) $1e^- + NO_3^{-1} + 2H^+$ ---------- $NO_2 + H_2O$ (E=0.77 V)

(2) $O_2 + 4H^+ + 4e^-$ ---------- $2H_2O$ (E= 1.23 V)

ج4: أ- الانود هو التفاعل (1) لان جهده اصغر ولذلك يجب عكس المعادلة لكي تصبح اكسدة مع ضربها في 4 لموازنة الالكترونات **والكاثود** هو التفاعل (2) لان جهده اكبر

(1) $4NO_2 + 4H_2O$ ---------- $4e + 4NO_3 + 8H$ (E=0.77 V)

ب-رمز الخلية: $NO_2 + H_2O$ I $NO_3 + 2H$ II $O_2 + 4H$ I $2H_2O$

ج- جهد الخلية: $E_{cell} = E_{cathode} - E_{anode} = 1.23 - 0.77 = 0.46$ V

د- التفاعل الكلي: $4NO_2 + 4H_2O + O_2 + 4H$ ---------- $4NO_3 + 8H + 2H_2O$

س5: لديك انصاف الخلايا التالية (1) $Co^{+2} + 2e^-$ ------ Co (E=-0.28) (2) $Cr^{+3} + 3e^-$ ------- Cr (E=-0.74)

أ- حدد الانود والكاثود ب- اكتب رمز الخلية ج- احسب جهد الخلية د- اكتب التفاعل الكلي

الحل: أ- الانود هو التفاعل (2) لان جهده اصغر ولذلك يجب عكس التفاعل لكي يكون اكسدة – **اما الكاثود** هو التفاعل (1)

(2) Cr -------- $Cr^{+3} + 3e^-$ (E=-0.74 V)

ج- جهد الخلية: $E_{cell} = E_{cathode} - E_{anode} = -0.28 - (-0.74) = -0.28 + 0.74 = 0.46$ V

ب- رمز الخلية: Cr I Cr^{+3}(1M) II Co^{+2}(1M) I Co

د- التفاعل الكلي: $Cr + Co^{+2}$ ---------- $Cr^{+3} + Co$

س6: اكتب رمز الخلية التالية مع حساب جهدها $2Al^{+3}$ (-1.6) + 3Cu (0.34) ---------- $2Al + 3Cu^{+2}$

الحل: الرمز: Al I Al(1M) II Cu (1M) ICu الجهد $E_{cell} = 0.34 - (-1.6) = 0.34 + 1.6 = 1.94$ V

س7: لديك الخليتين: (1) $MgIMg^{+2}$ II H^+ IH2 (2) I^- I I2 II Fe^{+3} Ife^{+2} اكتب معادلات الخليتين السابقتين

(1) Mg ------ $Mg^{+2} + 2e^-$ $2H^+ + 2e$ ------ H_2 $Mg + 2H^+$ ---------- $Mg^{+2} + H_2$

(2) $2I^-$ ------- $I_2 + 2e$ $2Fe^{+3} + 2e$ ------- $2Fe^{+2}$ $2I^- + 2Fe^{+3}$ ---------- $I_2 + 2Fe^{+2}$

س8: لديك خلية جلفانية مكونة من قطبي Fe/H علما بأن جهود اختزالهما على الترتيب (صفر , -0,03)

أ- ارسم الخلية ب- اكتب تفاعلات القطبين ج- اكتب التفاعل الكلي د- رمز الخلية ه- جهد الخلية

alManahj.com/bh

التأكل Corrosion

ماذا يحدث عند تأكل الحديد :تتكون خلية جلفانية مع حدوث تفاعل اكسدة واختزال **وانود** الخلية هو الحديد **وكاثودها** هو حافة قطرة الماء مع الحديد والمحلول الالكتروليتي هو الماء والايونات المذابة فيه.

تفاعل الانود: Fe ---------- $Fe^{+2} + 2e$

ثم يتفاعل ايون الحديد الثنائي مع الاكسجين متحولا الى ايون ثلاثي $Fe + O_2 + 2H_2O + 4e^-$ ------- $2Fe_2O_3 + 4H^+$

تفاعل الكاثود: $O_2 + 4H^+ + 4e^-$ ---------- $2H_2O$ **التفاعل الكلي:** **$4Fe + 3O_2$ ---------- $2\ Fe_2O_3$**

س1: ما دور الحديد في عملية الصدأ **ج:** يعمل كأنود وكدائرة خارجية للخلية

س2:ما مصدر ايونات H في تفاعل الكاثود لعملية الصدأ **ج: من تكون H_2CO_3 الناتج من ذوبان CO_2 في الماء**

كيف يمكن منع الصدأ :

(1) الطلاء بالدهانات (2) تغليف الحديد بفلز اقل نشاطا منه (كاثود) (3) لف الحديد بفلز اكثر نشاطا منه (انود)

مثال : لف الحديد بالخارصين الانشط منه فيعمل الخارصين كأنود والحديد ككاثود ولذلك يتأكسد الخارصين ويبقى الحديد دون تأكل او اكسدة

س4: علل: تلف انابيب المياه تحت الارض بأسلاك من الماغنسيوم

ج4: لان الماغنسيوم انشط من الحديد فيعمل كأنود ولذلك يتأكسد الماغنسيوم حول الحديد ولا يتأكسد الانبوب الحديدي

ما هي عملية الجلفنة: هي عملية يتم فيها تغليف الحديد بطبقة من الخارصين عن طريق غمسه في مصهور خارصين او بالطلاء الكهربيوبالتالي يتأكسد الخارصين ويحمي الحديد من التأكسد.

س6: علل الالمنيوم لا يصدأ

ج6: لان عند تعرضه للهواء يتأكسد سطح الالمنيوم مكونا طبقة رقيقة وخاملة من الاكسيد تحمي الفلز من التأكسد

س7: انظر الشكل ص59 ماذا يمثل الشكل –متى يحصل الصدأ – ما هو الانود والكاثود في الخلية وما هي تفاعلاتهما

التحليل الكهربى – الخلايا الإلكتروليتية

س: قارن بين الخلايا الجلفانية والإلكتروليتية ؟

المقارنة	الجلفانية	الإلكتروليتية
شحنة الانود	-	+
شحنة الكاثود	+	-
اتجاه الدائرة	من الانود إلى الكاثود بها فولتامتر	من الكاثود إلى الأنود بها بطارية
نوع التفاعل	يحدث التفاعل التلقائي نتيجة الأكسدة والاختزال	يحدث تفاعل غير تلقائي عند مرور الكهرباء
نوع تحول الطاقة	من كيميائية لكهربائية	من كهربائية لكيميائية

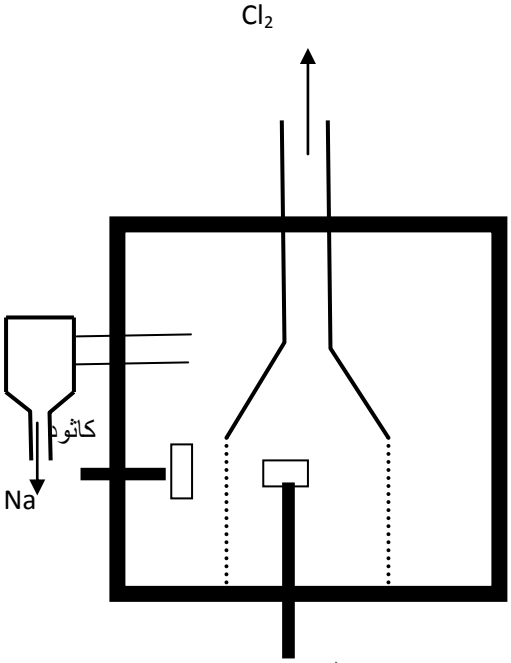
ما هي تطبيقات التحليل الكهربي:-

1- تحضير بعض الفلزات مثل Al,Na واللافلزات مثل Cl_2,H_2, والمركبات مثل NaOH.
2- الطلاء الكهربي
3- تنقية بعض الفلزات مثل Cu

أولا:تحضير بعض الفلزات:

ما نواتج التحليل الكهربي لمصهور NaCl : (تحضير فلز NA) في خلية داون.

ارسم خلية داون لتحضير NA



تفاعل الانود: $2Cl^- \longrightarrow Cl_2\uparrow +2e$

تفاعل الكاثود: $2Na^+ +2e \longrightarrow 2Na$

التفاعل الكلي للخلية: $2Na^+ +2Cl \longrightarrow Cl_2\uparrow +2Na$

ما هي استعمالات الكلور:

1- تنقية المياه 2- المبيضات المنزلية 3- صناعة الورق 4- صناعة البلاستك

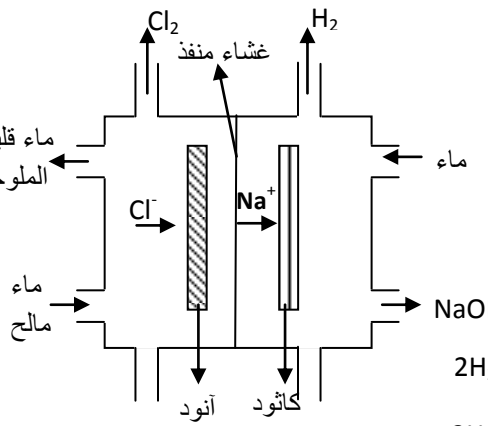
5 – صناعة المبيدات 6- صناعة القماش

ما هي استعمالات الصوديوم:

1- تبريد المفاعلات النووية 2-في مصابيح الصوديوم لأنها تعطي لون اصفر

علل: يجب ان يكون NaCl مصهور في خلية داون:- 1-لكي يوصل التيار الكهربي

2-لأن المحلول يتحد مع الماء مكونا NaO



2- ما نواتج التحليل الكهربي لمحلول NaCl : تحضير محلول NaOH

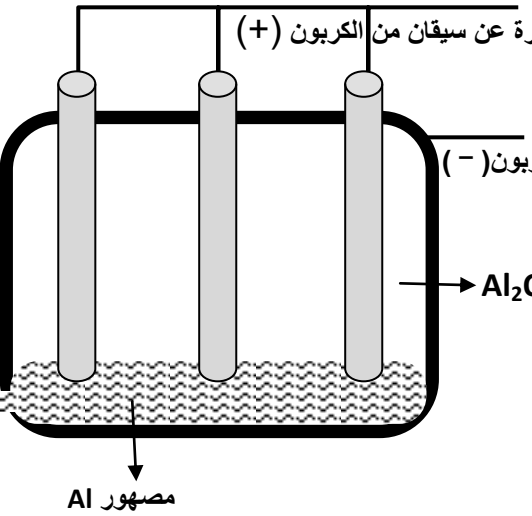
هنالك احتمال لحدوث تفاعلين عند الكاثود(1) اختزال ايونات Na^+ وايونات H^+ من الماء وتفاعلين عند الانود.

تفاعل الكاثود: $2H_2O+2e \longrightarrow H_2\uparrow +2OH^-$ / $Na^+ + e \longrightarrow Na$

تفاعل الانود: $2H_2O \longrightarrow O_2\uparrow +4H^+ +4e$ / $2C \longrightarrow Cl_2+2e$

ولكن عند الكاثود يحدث التفاعل الأسهل في الحدوث وهو الهيدروجين وعند الانود يحدث التفاعل الأسهل حدوثا وهو الكلور فيكون التفاعل الكلي هو:

$$2H_2O+NaCl \longrightarrow \uparrow H_2 + \uparrow Cl_2 +NaOH$$



النتيجة: عند الانود يتصاعد الكلور وعند الكاثود يتصاعد الهيدروجين وكذلك ينتج محلول NaOH

علل: يصبح المحلول قاعدي عند عند تحليل محلول NaCl كهربيا:- لتكون محلول NaOH

3- تحضير الألمنيوم في خلية هول-هيروليت عند درجة 1000 س

ما هو الخام الذي يحضر منه الألمنيوم:- البوكسيت $Al_2O_32H_2O$

علل: يضاف الكربوليت Na_3AlF_6 إلى خام البوكسيت: لإذابة خام الب وكسيت والتوصيل الكهربي.

تفاعل الكاثود: $Al^{+3}+3e \longrightarrow Al$

تفاعل الانود: $2O^{-2} \longrightarrow \uparrow O_2+4e$

يتفاعل الانود الكربوني مع O_2: O_2+C - - - - - - - --- CO_2

علل: ينتج الألمنيوم قرب محطات طاقة كبيرة:- لأن إنتاج Al يحتاج لطاقة كهربائية كبيرة

علل: تبطن خلية هول ببطانة من الكربون:- لتعمل عمل الكاثود

ثانيا: تنقية بعض الفلزات: مثل النحاس

يجعل النحاس غير النقي من الانود لأن الانود مذوب ويتحلل ويجعل الكاثود نحاس نقي والمحلول الالكتروليتي ايونات نحاس فيذوب الانود ويضعف ويحل على الكاثود الذي يزداد وزنه وتنزل الشوائب في القاع.

ما أهم خامات النحاس؟

1- كالكوبرايت $CuFeS_2$ 2- كاكوسايت Cu_2S 3- مالاكايت $Cu_2CO_3(OH)_2$

اكتب معادلة تحضير النحاس من كبريتيد النحاس: $Cu_2S+O_2 \longrightarrow 2Cu+SO_2$

ثالثاً: الطلاء الكهربي: كيف تطلي ملعقة بالفضة؟

تضع الملعقة في الكاثود وساق الفضة في الانود لأنها تذوب وتتحلل إلى ايونات وتحل على الملعقة وتتعادل وتغمر في محلول ايونات الفضة

الانود: $Ag \longrightarrow Ag^+ +e$

الكاثود: $Ag^+ +e \longrightarrow Ag$

س: كيف تحصل على طبقة فضة ناعمة ورقيقة على الملعقة؟

ج: بالتحكم في شدة التيار المار في الخلية.

alManahj.com/bh

الفصل الثالث ـمقرر كيم 318
الاشعاع النووي Nuclear Rediation

الدرس 1-3 ص 78
قارن بين التفاعلات الكيميائية و التفاعلات النووية:

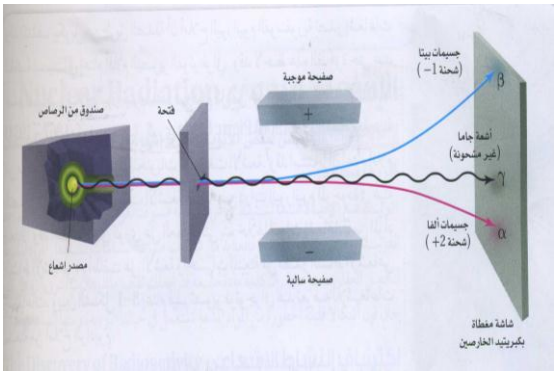
المقارنة	التفاعل الكيميائي	التفاعل
1. التعريف	تفاعل يحدث في مستويات الطاقة للالكترونات	تفاعل (تغير)يحدث في النواة
2. متى يحدث	يحدث عند كسر روابط و تكوين روابط	تحدث عندما تندمج النواة او تنفصل أو تطلق اشعاعات
3. نوع الجسيم	تتطلب الكترونات فقط	تتطلب الكترونات وبروتونات او نيوترونات
4. تغيرات الطاقة	صغيرة	كبيرة جدا
5. تغير الذرات	تحافظ الذرات على نوعها	تتحول ذرات العناصر الى عناصر أخرى
6. التأثر بالحرارة والضغط و العوامل الحفازة	تتأثر	لا تتأثر

س1: وضح ماذا استنتج العالمان كوري حول اتمام فيلم التصوير الفوتوغرافي
ج1: بسبب الاشعة المنبعثة من ذرات اليورانيوم الموجودة في عينة المعدن ـ اي النشاط الاشعاعي
س2: ما هي الاشعاعات
ج2: هي الاشعة و الجسيمات التي تنبعث من مصدر النشاط الاشعاعي
س3:ما هي النظائر
ج3: هي صور لنفس العنصر متشابهة في عدد البروتونات و مختلفة في عدد النيوترونات
س4: ما هي النظائر المشعة
ج4: وهي نظائر الذرات تحتوي على انوية غير مستق
س5: قارن بين أنواع الاشعاعات : الفا ـ بيتا ـ جاما

المقارنة	اشعة الفا	بيتا	جاما
1. التركيب	مكونة من 2 نيوترون و2 بروتون	هي الكترونات	اشعة كهرومغناطيسية عالية الطاقة
2. الوصف	هي نواة الهيليوم	هي الكترونات	هي فوتونات
3. الشحنة	2+	1-	صفر
4. الكتلة	كتلة نواة الهيليوم	كتلة الالكترون	صفر
5. السرعة	بطيئة	سريعة	سريعة جدا
6. قوة الاحتراق	صغيرة ، يمكن حجزها بورقة	كبيرة ، يمكن حجزها بصفيحة المنيوم	كبيرة جدا ،قد تخترق جدار من رصاص أو خرسانة

- ارسم الشكل الذي يوضح انواع الاشعاعات موضحا عليه البيانات ومفسرا سبب انجذاب الفا للقطب السالب و اشعة بيتا تنجذب للقطب الموجب ولا تنحرف اشعة جاما
- كيف استطاع راذر فورد تحديد شحنة انواع الاشعاعات الثلاثة

ج : بتعريضها لاقطاب كهربائية



س : علل: قدرة جسيمات الفا على الاختراق ضئيلة
ج : لانها ثقيلة و بطيئ

س1 : ماذا نقصد بأن المعادلة النووية موزونة ؟
ج 1: اي ان الاعداد الذرية ومجموع اعداد الكتلة في طرفي المعادلة متساوية

alManahj.com/bh

س2 : اكتب معادلة خروج جسيم البيتا من نواة اليود
ج2 : $^{131}I_{53}$ ---------- $^{0}B_{1-}$ + $^{131}X_{54}$

س3 : اكتب معادلة خروج الفا من الراديوم
ج3 : $^{226}Ra_{88}$ ---------- $^{4}He_{2}$ + $^{222}X_{86}$

س4 : علل لا يتغير شيء عند فقد العنصر لاشعة جاما
ج4 : لان اشعة جاما ليس لها كتلة و لا شحنة

س5 : يزداد العدد الذري عند فقد العنصر المشع لجسيمات بيتا
ج5 : لان لان نيوترون ينحول الى بروتون وجسيم بيتا اي يزداد بروتون واحد فب النواة وتاذي له عدد ذري +1

س6 : ما هي الاشعة السيينية (x) :
ج6 : هي شكل من اشكال الاشعة الكهرومغناطيسية عالية الطاقة تنبعث عند قذف الكترونات المستوى الداخلي بواسطة الكترونات سريعة وتحل محلها الكترونات المستويات العليا . وتستخدم في التصوير في المستشفى.

س7 : قارن بين الاشعة السيينية و اشعة جاما

المقارنة	الاسعة السيينية	اشعة جاما
1. المصدر	غير اشعاعي (قذف الكترونات المستويات الداخلية)	مصدرها اشعاعي (عند تحلل انوية عناصر مشعة)
2. الطاقة	طاقتها عالية	طاقتها عالية جدا
3. قوة الاختراق	تخترق اللحم ولكن لا تخترق العظام	تخترق جميع الاشياء
4. طبيعتها	اشعة كهرومغناطيسية	اشعة كهرومغناطيسية

الدرس 3-2 –التحلل الاشعاعي

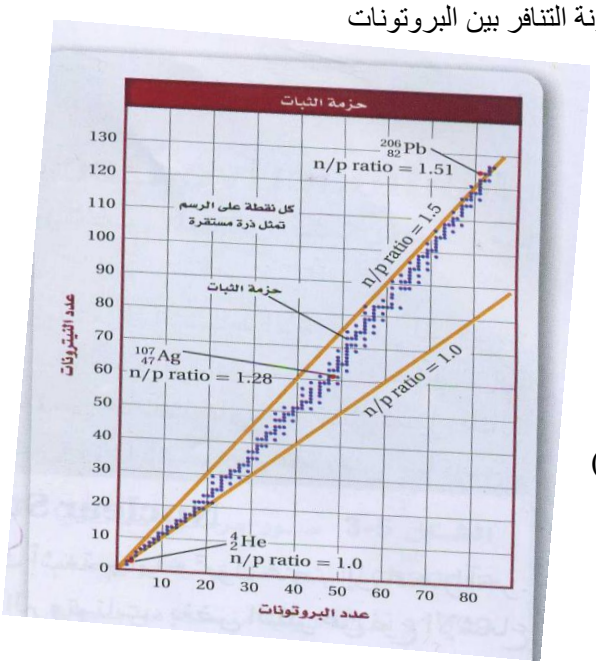
1- ما المقصود بالنيوكلونات:هي البروتونان والنيوترونات الموجودة في النواة

2- القوة النووية: هي قوة تربط محتويات النواة. ومداها قصير لانها تعمل في النواة فقط وهي دائما قوى جذب

ما هي حزمة الثبات : هي المنطقة التي تقع عليها الثابتة (غير المشعة)

س1:ما هي النسبة n/p : هي نسبة عدد النيوترونات الى البروتونات في النواة ويعتمد استقرار النواة الى حد كبير على هذه النسبةوافضل نسبة هي 1:1

- وكلما ازداد العدد الذري تحتاج النواة الى نيوترونات اكثر لموازنة التنافر بين البروتونات
- ولذلك تزداد النسبة حتى تصل الى 1.5:1 كنسبة مستقرة



س2: علل : كلما ازداد العدد الذري ازداد عدد النيوترونات نسبة الى البروتونات في الانوية المستقرة

ج2: الاجابة السابقة.

س3: ارسم حزمة الثبات موضحا مناطق الاستقرار وعدم الاستقرار

-حدد مكان العناصر ABC على الشكل الذي امامك

$^{80}C_{55}$ $^{100}B_{40}$ $_{35}A^{75}$

ما هي انواع التحلل الاشعاعي:

اولا اذا كانت النسبة n/p كبيرة

1- انبعاث جسيم الفا (وهذا يحدث فقط للانوية الثقيلة مث اليور انيوم)

2- انبعاث جسيم بيتا

alManahj.com/bh

ثانيا: اذا كانت النسبة n/p صغيرة:

1- انطلاق بوزيترون 2- اسر الكترون(كسب الكترون)

تمرين:

حدد مع كتابة المعادلات انواع التحلل الاشعاعي التي تحصل للعناصر التالية:

1-$^{9}B_5$ 2-$^{31}S_{16}$ 3-$^{14}C_6$ 4-$^{210}Po_{84}$

الحل: اولا نوجد النسبة n/p لكل عنصر ونحدد اذا اكبر من الواحد ام اصغر

1- Po : n/p 126/84>1 $^{210}Po_{84}$ ---------- $^{206}Po_{82} + {}^{4}He_2$

2- C : n/p 8/6 >1 $^{14}C_6$ ---------- $^{0}B_{-1} + {}^{14}X_7$

3- S : n/p 15/16 <1 $^{31}S_{16}$ ---------- $^{0}e_{+1} + {}^{31}X_{15}$

4- B n/p 4/5<1 $^{9}B_5 + {}^{0}e_{-1}$---------- $^{9}X_4$

تمرين: اكتب انواع التلل الاشعاعي التي تحصل للعناصر التالية:

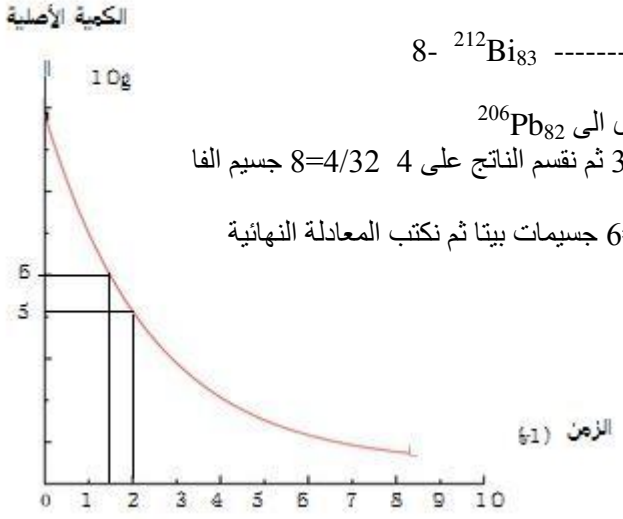
$14O_8$ $^{15}O_8$ $^{19}O_8$ $^{20}O_8$

مسائل تدريبية من الكتاب ص87:

6-$^{15}O_8$---------- $^{0}e_{-1} + {}^{15}X_7$

7-$^{229}Th_{90}$ ---------- $^{225}R_{88} + {}^{4}He_2$

8- $^{212}Bi_{83}$ ---------- $^{4}He_2 + {}^{208}A_{81}$ ---------- $^{0}e_{-1} + {}^{208}B_{82}$



س:كم عدد جسيمات الفا وبيتا التي يفقدها $^{238}U_{92}$ لكي يتحول الى $^{206}Pb_{82}$

ج: لحساب جسيمات الفا نطرح الاعداد الكتلية238-206=32 ثم نقسم الناتج على 4 4/32 =8 جسيم الفا

$238U_{92}$ --------- $8\ {}^{4}He_{2} + {}^{206}X_{76}$

ثم لحساب عدد جسيمات بيتا نطرح الاعداد الذرية 82-76=6 جسيمات بيتا ثم نكتب المعادلة النهائية

$206X_{76}$ ---------- $6\ {}^{0}B_{-1} + {}^{206}Pb_{82}$

فترة عمر النصف :

هي الفترة الزمنية اللازمة لتحلل نصف انوية النظير المشع

س1: مكا العلاقة بين الزمن والتحلل \ ج: علاقة طردية

س2: كم يبقى بعد مرور 5 سنوات / ج: 2جرام تقريبا

س3: كم سنة تمر لكي يبقى 2,5 جرام / ج: 4 سنوات

قانون عمر النصف: $\mathbf{N = N_0 \times (0.5)^n}$, حيث ان N هي الكتلة المتبقية , N_0 هي الكتلة الاصلية , nعدد فترات التحلل

مسائل:

(1) الكريبتون -85 المشع يتحلل بانطلاق جسيمات الفا خلال فترة عمر نصف 11 سنة - فاذا كانت الكمية الاصلية 2 mg فكم يبقى بعد مرور 33 سنة ثم اكتب معادلة التحلل علما بأن العدد الذري = 36

الحل: اولا نوجد n = الزمن الكلي / عمر النصف n = 33 / 11 =3 فترات

ثانيا : نطبق القانون $N = 2 \times (0.5)^3 = 0.25$ mg

$_{85}Kr_{36}$ ---------- $^{4}He_2 + {}^{81}X_{34}$

مسائل تدريبية:ص90

س9: $N = 10 \times (0.5) = 5$ mg $N = N \times (0.5)$

س10: $N = 25x32=800$ mg $25 = N \times 1/32$ $25 = N \times (0.5)$ $N = N \times (0$

س3: اولا نوجد عدد فترات العنصر A n=2 $16.2 = 64.8 \times (0.5)$ $N = N \times (0.5)$

اذن نستجدم عدد الفترا n=2 لايجاد المتبقي من كل من B,C

$NC = 28.7 \times (0.5) = 7.19g$ $NB = 58.4 \times (0.5)$ 14.6g

alManahj.com/bh

التاريخ بالمواد المشعة: أي استعمال المواد المشعة في تحديد اعمار الاجسام عن طريق معرفة عمر النصف لها وتحديد المتبقي من المادة بعد مرور زمن معين من بدء الاشعاع مثل الكربون – 14 المشع الذي يستخدم في تحديد عمر الكائن الحي بعد موته وفقا للمعادلة التالية $_{6}C^{14}$ ---------- $_{7}N^{14} + _{-1}B^{0}$

3-3 التفاعلات النووية

ما هو التفاعل غير التلقائي: هي العملية التي تتطلب قيذف النواة بجسيمات عالية الطالية .

$_{2}He4 + 7\ N14$ -------- $8\ O17 + 1\ H1$

جسيم ناتج هدف قذيفة

ما المقصود بالعناصر ما بغد اليورانيوم:

هي عناصر نشطة اشعاعيا تقع بعد اليورانيومفي الجدول الدوري يبدأ عددها الذري بالعدد 93 تصنع في المختبرات عن طريق التحول غير التلقائي (القذف النووي)

مسائل تدريبية ص94:

19- Al + N ---------- Na + He
20- Pu + He ---------- n + X
21- n + X ---------- Y ---------- Cd + B

التفاعلات النووية والطاقة:

معادلة اينشتين : وتستخدم لحساب طاقة الترابط النووي: $E = m \times C$
E هي الطاقة , m هي فرق كتلة النواة , C هي سرعة الضوء

علل: كتلة النواة اقل من كتلة النيوكلونات / ج: لان جزء من كتلة النواة تتحول الى طاقة ربط نووي
اما الانوية غير المستقرة تكون طاقة الربط فيها قليلة

- **كلما كانت طاقة الربط كبيرة تكون قوة الربط بين النيوكلونات كبيرة وتكون النواة اكثر استقرارا**
- **الشكل ص95 : كلما زاد العدد الكتلي قل استقرار النواة (انظر حزمة الانوية المستقرة) في الكتاب**

قارن بين الانشطار النووي والاندماج النووي :

المقارنة	الانشطار النووي	الاندماج النووي
نوع الذرات	ثقيلة	خفيفة
نوع التفاعل	انشطاري	اندماجي
التلوث	ملوث	غير ملوث
النسبة n/p	كبيرة ويراد تصغيرها	صغيرة ويراد تكبيرها
التحول	تتحول الانوية الثقيلة الى خفيفة	تتحول الانوية الخفيفة الى ثقيلة
مقدار الطاقة	كبيرة نسبيا	كبيرة جدا جدا
التعريف	انقسام النواة الثقيلة الى انوية صغيرة اكثر استقرارا مع انطلاق طاقة هائلة	اندماج نواتين خفيفتين او اكثر لهما عدد كتلي اقل من 60 لتكوين نواة واحدة اكثر استقرارا
مثال	U + n ---------- Kr + Ba + 3n	4 H ---------- He + 2 e + energy

س1: ما هي مشكلة الاندماج النووي: / ج: تحتاج لحرارة عالية جدا لبدء التفاعل .
س2: الانوية المستقرة اكثر صعوبة في الانشطار . / ج: لان طاقة الربط النووي فيها مرتفعة
س3: الانوية القريبة من العدد النووي 60 اكثر استقرارا/ ج: لان النسبة n/ p تكون اقرب للوحدة
س4: علل تتعرض الذرات الثقيلة للانشطار / ج: لان طاقة الترابط النووي قليلة وهي غير مستقرة فتنشطر لكي تستقر
س5: علل :الاندماج يحتاج لطاقة عالية لبدء التفاعل / ج: للتغلب على قوى التنافر بين الانويةالموجبة
س6: علل تسمى التفاعلات الاندماجية بالحرارية / ج: لانها تحتاج الى حرارة عالية لبدء التفاعل

س7: ما المقصود بكل من يلي:

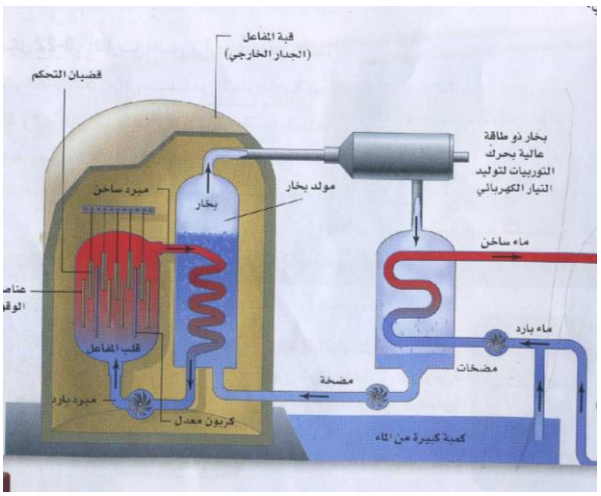
1- **التفاعل المسلسل: هي العملية الذ1اتية التي يتم من خلالها بدء تنفاعل جديد من خلال تفاعل معين مع انطلاق طاقة هائلة ونيوترونات**

alManahj.com/bh

2- الكتلة الحرجة : هي كتلة كافية من الوقود النووي
3- الكتلة فوق الحرجة : هي كتلة اكبر من الكتلة الحرجة للنواة المشعة والتي تسبب تفاعل متسلسل تزداد سرعته بشكل سريع مسببا انفجار نووي عنيف
4- الكتلة دون الحرجة: هي كتلة اقل من الكتلة الحرجة للنواة المشعة ولا تسبب تفاعل متسلسل أمن
ج4: لان تخرج الالكترونات من العينة قبل ان تسبب تفاعل متسلسل لانها لا تتصادم مع الانوية المشعة

المفاعل النووي Nuclear Reactor

ما هي وظيفة المفاعل النووي؟
1- لتوليد الطاقة الكهربائية 2- لانتاج المواد المشعة للاغراض الطبية والصناعية
ما هي اجزاء المفاعل النووي:
(1) **قضبان الوقود**: وهي مكونة من مادة UO_2 وهي تحتوي على يورانيوم مخصب أي نظير U - 235 بنسبة 3%
ووظيفته توليد تفاعل انشطاري متسلسل
(2) **قضبان التحكم :** وهي مكونة من الكادميوم او البورون – ووظيفتها امتصاص النيوترونات وتقليل عددها وكذلك انهاء التفاعل
(3) **المبرد:**وهو الماء الخفيف ووظيفته تبريد المفاعل
(4) **مولد البخار:** ووظيفته توليد البخار لانتاج الطاقة الكهربائية
(5) **حاجز اسمنتي سميك:** للحماية من الضغط والحرارة والاشعة الضارة



ماهي مفاعلات التوليد: هي مفاعلات لها القدرة على انتاج وقود اكثر مما تستهلك
ما هي استعمالات الاشعاع:
(1) لكتابعة عنصر ما خلال التفاعل الكيميائي
مثل CO_2 المحتوي على كربون -14 المشع
المستخدم في عملي البناء الضوئي في النبات
$$6CO_2 + 6H_2O \text{ -------- } C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

(2) علاج السرطان: لتدمير الخلايا السرطانية
(3) استخدام انبعاث البوزيترون:
وهو للتشخيص لبطبي القائم على الاشعاع بالتصوير الطبقي لانبعاث البوزيترون العموديعلى المحور PET

-انتهى بحمده تعالى -