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 هاني الشربيني اضغط هنا

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

alManahj.com/bh

الفصل الأول
تفاعلات الأكسدة والإختزال

س١: وضح المقصود بما يأتي؟

١- تفاعل الأكسدة والاختزال :

التفاعلات التي انتقلت فيها الإلكترونات من إحدى الذرات إلى ذرة أخرى .

٢- الأكسدة :

فقدان ذرة المادة للإلكترونات ، أو زيادة في عدد التأكسد .

٣- الاختزال :

اكتساب ذرات المادة للإلكترونات ، أو نقصان في عدد التأكسد .

٤- عدد التأكسد :

عدد الإلكترونات التي فقدتها الذرة أو اكتسبتها عند تكوين الأيون .
أو الشحنة الموجودة على الأيون .

٥- العامل المؤكسد :

المادة التي يحدث لها اختزال (تكتسب الكترونات).

٦- العامل المختزل :

المادة التي يحدث لها أكسدة (تفقد الكترونات).

س2: علل:

١- يميل الصوديوم لفقد الكترونات بينما يميل الكلور الى اكتساب الكترونات .

لانخفاض الكهروسالبية للصوديوم لانه في المجموعة الأولى ، بينما الكلور في المجموعة رقم ١٧ فتزداد الكهروسالبية للكلور .

٢- اضافة مبيض الغسيل إلى الملابس لتبييضها باستعمال محلول من هيبوكلورات الصوديوم .

لأن محلول هيبوكلورات الصوديوم NaClO عامل مؤكسد يؤدي إلى أكسدة البقع والأصباغ ومواد أخرى .

٣- يعد تفاعل الحصول على الأمونيا أكسدة واختزال على الرغم لايتضمن أيونات أو انتقال للإلكترونات .

$$N_{2(g)} + H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$$

بسبب زيادة كهروسالبية النيتروجين ، ولهذا يعامل كما لو اختزل باكتسابه الإلكترونات من الذرةالأخرى وهى الهيدروجين ،وعلى العكس ذرة الهيدروجين تأكسدت بفقدانها الإلكترونات لصالح ذرة النيتروجين . اختزلت (اكتساب e)

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$$

تأكسدت (فقد e)

٤- تفاعلات الأكسدة والإختزال تحدث معا .

لأن الأكسدة فقد الكترونات والإختزال اكتساب الكترونات فلذلك المادة التي تفقد الكترونات لابد أن يكون مقابل لها مادة

اخرى او أكثر تكتسب هذه الإلكترونات .

٥- لاتتضمن جميع تفاعلات الأكسدة الأكسجين .

لان الأكسدة هي فقد الكترونات أو زيادة في عدد التأكسد فهناك تفاعلات يتم فيها فقد عنصر لإلكترون أو اكثر إلى مادة أخرى وغير متضمنة أكسجين .

almanahj.com/bh

س٣: - أكتب معادلة تفاعل الحديد مع كبريتات النحاس ؟ثم حدد العامل المؤكسد والعامل المختزل ؟مع كتابة نصفى تفاعل الأكسدة والإختزال ؟

س٤: أكتب معادلة تكوين صدأ الحديد Fe_2O_3 مع تحديد نصفى التفاعل ؟ثم حدد العامل المؤكسد والعامل المختزل ؟

س٥: - $N_{2(g)} + 3\ H_{2\ (g)} \longrightarrow 2\ NH_{3(\ g\ )}$

فى التفاعل السابق وضح عمليتى الأكسدة والإختزال مبينا العامل المؤكسد والعامل المختزل ؟

س٦: أكتب نصفى تفاعل الاكسدة والإختزال مع بيان العامل المؤكسد والمختزل فى التفاعل التالى :

$$CdO_{\ (g)} + CO_{\ (g)} \longrightarrow Cd_{\ (s)} + CO_{2\ (g)}$$

alManahj.com/bh

***ملاحظة:

١- تزداد الكهروسالبية في الجدول الدوري من اليسار الى اليمين في الدورة ، وتقل في المجموعة كلما اتجهنا لأسفل .

٢- تعد عناصر المجموعة ١، ٢ ذات كهروسالبية منخفضة عوامل مختزلة قوية ، عناصر المجموعة ١٧، والأكسجين في المجموعة ١٦ ذات الكهروسالبية العالية عوامل مؤكسدة قوية .

س٧: تمثل المعادلة الآتية تفاعل أكسدة واختزال الألومنيوم والحديد :

$$2Al_{(s)} + 2Fe^{3+}_{(aq)} + 3O^{2-}_{(aq)} \rightarrow 2Fe_{(s)} + 2Al^{3+}_{(aq)} + 3O^{2-}_{(aq)}$$

حدد المادة التي تأكسدت والمادة التي اختزلت في هذا التفاعل وكذلك العامل المؤكسد والعامل المختزل ؟

س٨: : صنف التفاعلات التالية الى أكسدة و اختزال:

a: $Fe^{2+}_{(aq)} \rightarrow Fe^{+3}_{(aq)} + e^-$ ( )

b: $I_{2(s)} + 2e^- \rightarrow 2I^-_{(aq)}$ ( )

c: $Ag^+_{(aq)} + e^- \rightarrow Ag_{(s)}$ ( )

c: $K_{(s)} \rightarrow K^+_{(aq)} + e^-$ ( )

س٩: **حدد المواد التي تأكسدت و اختزلت مع تحديد العامل المختزل و المؤكسد**

١- $HCl + Zn \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$

٢- $MgI_2 + Br_2 \longrightarrow MgBr_2 + I_2$

alManahj.com/bh

س١٠:اختر الإجابة الصحيحة :

١- العامل المؤكسد في التفاعل الآتي :

$$4KMnO_4 + 3KClO_2 + 2H_2O \rightarrow 4MnO_2 + 3KClO_4 + 4KOH$$

أ) $KMnO_4$ ب) $KClO_2$ ج) H_2O د) KOH

٢- في التفاعل التالي : $Cl_{2(aq)} + 2Br^-_{(aq)} \rightarrow 2Cl^-_{(aq)} + Br_{2(aq)}$

أ) تأكسد كلا من الكلور والبروم ب) تم اختزال كلا من الكلور والبروم

ج) تم اختزال البروم وتأكسد الكلور د) تم اختزال الكلور وتأكسد البروم

٣- أي مما يلي لا يعد عاملا مختزلا في تفاعل الاكسدة والاختزال؟

أ-المادة التي تأكسدت ب- المادة الاقل كهروسالبية ج- مستقبل الالكترون د- مانح الالكترون

٤- التفاعل بين النيكل وكلوريد النحاس II موضح كما يلي: $Ni + CuCl_2 \longrightarrow Cu + NiCl_2$

ما نصفي تفاعل الاكسدة والاختزال:

أ. $Ni \longrightarrow Ni^{+2} + 2e^-$ ، $Cl_2 \longrightarrow 2Cl^- + 2e^-$

ب. $Ni \longrightarrow Ni^{+2} + e^-$ ، $Cu^+ + e^- \longrightarrow Cu$

ت. $Ni \longrightarrow Ni^{+2} + 2e^-$ ، $Cu^{+2} + 2e^- \longrightarrow Cu$

د. $Ni \longrightarrow Ni^{+2} + 2e^-$ ، $2Cu^+ + 2e^- \longrightarrow Cu$

alManahj.com/bh

قواعد تحديد عدد التأكسد

رقم القاعدة	القـــــــاعـــــــدة	مـــثـــــال/ مـلاحـظـة
1	عدد تأكسد الذرة الغير متحدة يساوي صفر	$H_2= 0$, $Na= 0$, $K= 0$ $Cl_2= 0$, $O_2= 0$, $N_2= 0$
2	مجموع أعداد التأكسد في المركبات المتعادلة يساوي صفر	$CaBr_2= 0$ $H_2O= 0$
3	مجموع أعداد التأكسد في المجموعات الذرية يساوي الشحنة أو الرقم الموجود على المجموعة الذرية بإشارته	$Bo_3^- = -1$ $So_4^{2-} = -2$ $So_3^{2-} = -2$
4	عدد تأكسد الأيون الأحادي الذرة يساوي شحنة الأيون أي الرقم الذي يحمله الأيون بإشارته	$Ca^{2+} = +2$ $Br^{1-} = -1$
5	عدد تأكسد الفلور دائما = 1-	F = -1
6	عدد تأكسد الأكسجين في المركب دائما يساوي 2- ماعدا في مركبات فوق الأكاسيد	فوق أكسيد الهيدروجين : H_20_2=-1 سوبر أكسيد : K_2O= -0.5 فلوريد الأكسيد : Of_2= +2
7	عدد تأكسد الهيدروجين في الهيدريدات = 1- ولكن في ما عدا ذلك الهيدروجين دائما = 1+	هيدريدات = KH K=+1 , H=-1
8	عدد تأكسد فلزات المجموعة الأولى=1+ عدد تأكسد فلزات المجموعة الثانية=2+ عدد تأكسد الألمونيوم في المركب دائما = 3+	(Na,Li,K,Cs,Rb,Fr) = +1 (Be,Mg,Ca,Sr,Ba,Ra)= +2 Al=+3
9	العنصر الأكثر سالبية يعامل كما لو أنه أيون ونلجأ إلى هذه القاعدة إذا واجهنا عنصر لا تنطبق عليه القواعد السابقة مثل KCN	نعلم أن k تساوي +١ ،نذهب للجدول الدوري فنرى أن N أكثر سالبيه و أنه بحاجة ل 3e للاستقرار فيكون عدد تأكسده = 3-

ملاحظة : نلاحظ هنا أن المدار الأخير يحدد عدد تأكسده ، فمثلا :

١- إذا كان في المدار الأخير 1 يصبح عدد تأكسده 1+
٢- إذا كان في المدار الأخير 2 يصبح عدد تأكسده 2+
٣- إذا كان في المدار الأخير 3 يصبح عدد تأكسده 3+
٤- إذا كان في المدار الأخير 4 يصبح عدد تأكسده 4+ أو 4-
٥- إذا كان في المدار الأخير 5 يصبح عدد تأكسده 3-
٦- إذا كان في المدار الأخير 6 يصبح عدد تأكسده 2-
٧- إذا كان في المدار الأخير 7 يصبح عدد تأكسده 1-

alManahj.com/bh

س1:حدد عدد تأكسد للعنصر المكتوب باللون الداكن في الصيغ الجزيئية الآتية :

$\mathbf{N}_2H_4$	$\mathbf{Cr}O_4^{2-}$	$B_4\mathbf{O}_7^{2-}$
$Na\mathbf{Cl}O_4$	K**C**N	Cu**W**O_4
$\mathbf{I}O_4^-$	$NH_4\mathbf{N}O_3$	Ca$\mathbf{N}_2$
Ca($\mathbf{Br}O_3)_2$	Au $(SeO_4)_3$	Ni $(CN)_2$

س٢:في نصف التفاعل $NO_3^- \rightarrow NH_4^+$ **في أى من الطرفين يجب إضافة الإلكترونات ، قم باضافة العدد الصحيح من الإلكترونات للطرف الذي يحتاج لذلك ، ثم أعد كتابة المعادلة ؟**

alManahj.com/bh

س٣: حدد التغير الكلي في عدد تأكسد كل من العناصر في التفاعل التالي :

$C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$

$Cl_{2(g)} + ZnCl_{2(s)} \longrightarrow ZnCl_{2(s)} + I_{2(s)}$

$CdO_{(g)} + CO_{(g)} \longrightarrow Cd_{(s)} + CO_{2(g)}$

س٤: أكتب معادلة تفاعل فلز الحديد مع حمض الهيدروبروميك لتكوين بروميد الحديد III وغاز الهيدروجين . ثم حدد التغير الكلي في عدد تأكسد العنصر الذي اختزل والعنصر الذي تأكسد ؟

س٦: حدد العامل المؤكسد والمختزل في التفاعل التالي ، ثم أكتب نصفي التفاعل ؟

$HCl_{(aq)} + HNO_{3(aq)} \longrightarrow HOCl_{(aq)} + NO_{(g)} + H_2O_{(l)}$

$SnCl_{4(aq)} + Fe_{(s)} \longrightarrow SnCl_{2(s)} + FeCl_{3(aq)}$

$ZnI_{2(S)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow I_{2(g)} + ZnCl_{2(s)}$

alManahj.com/bh

وزن معادلات الأكسدة والإختزال

أولا : طريقة عدد التأكسد

طريقة تعتمد على أن عدد الإلكترونات المفقودة تساوي عدد الإلكترونات المكتسبة ، الإنخفاض في عدد التأكسد يساوي الزيادة في عدد التأكسد للذرات المشتركة في التفاعل .

أولا : المعادلة الكاملة

س١: استعمل طريقة عدد التأكسد في وزن معادلات الأكسدة والإختزال الآتية :

-١

$$HCl + HNO_3 \longrightarrow HOCl + NO + H_2O$$

-٢

$$SnCl_4 + Fe \longrightarrow SnCl_2 + FeCl_3$$

-٣

$$SO_2 + Br_2 + H_2O \longrightarrow HBr + H_2SO_4$$

alManahj.com/bh

٤- $$NH_3 + NO_2 \longrightarrow N_2 + H_2O$$

٥- $$Cu + HNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$$

٦- $$HClO_{3(aq)} \rightarrow ClO_{2(g)} + HClO_{4(aq)} + H_2O_{(aq)}$$

almanahj.com/bh

$$H_2SeO_3 + HClO_3 \rightarrow H_2SeO_4 + Cl_2 + H_2O$$

$$N\,H_3 + Cu\,O \rightarrow Cu + N_2 + H_2O$$ -٨

$$Al_2\,O_3 + C + Cl_2 \rightarrow Al\,Cl_3 + C$$ -٩

$$\mathbf{NO_2 + H_2 \longrightarrow NH_3 + H_2O}$$ -١٠

alManahj.com/bh

ثانيا : المعادلة الآيونية :

١- (في وسط حمضي وقاعدي) $ClO_4^- + Br^- \longrightarrow Cl^- + Br_2$

٢- (في وسط حمضي) $H_2S + NO_3^- \longrightarrow S + NO$

٣- (في وسط حمضي) $Cr_2O_{7(aq)}^{-2} + I^-_{(aq)} \rightarrow Cr^{+3}_{(aq)} + I_{2(s)}$

alManahj.com/bh

٤- $N_2O_{(g)} + ClO^-_{(aq)} \rightarrow Cl^-_{(aq)} + NO^-_{2(aq)}$ **(وسط قاعدي)**

٥- $Zn + NO_3^- \rightarrow Zn^{+2} + NO_2$ **(وسط حمضي)**

٦- $MnO_4^- + I^- \rightarrow MnO_2 + I_2$ **(وسط قاعدي)**

alManahj.com/bh

٧- $Mn^{+2} + BiO_3^- \rightarrow MnO_4^- + Bi^{+2}$ **(في وسط حمضي)**

٨- $S^{-2} + NO_3^- \rightarrow S + NO$ **(في وسط حمضي)**

٩- $Au^{+3} + I^- \rightarrow Au + I_2$

١٠-

alManahj.com/bh

س٧: استعمل طريقة نصف التفاعل فى وزن معادلات الأكسدة والإختزال الآتية ؟

١- $S^{-2} + NO_3^- \rightarrow S + NO$ **(وسط حامضي)**

٢- $N_2O_{(g)} + ClO^-_{(aq)} \rightarrow Cl^-_{(aq)} + NO^-_{2(aq)}$ **(وسط قاعدي)**

alManahj.com/bh

الفصل الثاني
الخلايا الجلفانية

س١: وضح المقصود بما يأتي؟

١- الكيمياء الكهربية:
دراسة تفاعلات الأكسدة والإختزال التي تتحول من خلالها الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربية .

٢- القنطرة الملحية :
ممر لتدفق الأيونات من جهة لأخرى .

٣- التيار الكهربائي :
تدفق الأجسام المشحونة(تدفق الإلكترونات خلال السلك ،تدفق الأيونات خلال القنطرةالملحية) .

٤- الخلية الكهروكيميائية :
جهاز يستعمل تفاعل الأكسدة والإختزال لإنتاج طاقة كهربية ، أو يستعمل الطاقة الكهربية لإحداث التفاعل الكيميائي .

٥- الخلية الجلفانية (الخلية الفولتية) :
نوع من الخلايا الكهروكيميائية التي تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربية بواسطة تفاعل الأكسدة والإختزال التلقائي .

٦- نصف الخلية :
جزء من الخلية الكهروكيميائية الذي يحدث فيه تفاعل الأكسدة أو الإختزال .وتتكون من قطب مغموس فى محلول يحتوي على آيوناته .

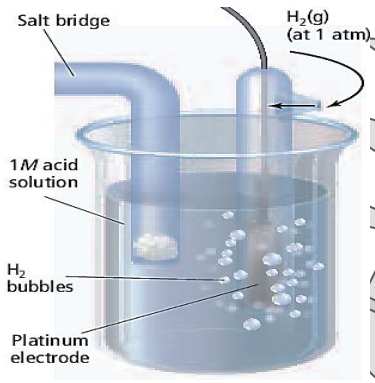
٧- تفاعل نصف الخلية :
التفاعل الذي يحدث فى كل نصف خلية .

٨- الأنود:
القطب الذي يحدث عنده تفاعل الأكسدة .

٩- الكاثود :
القطب الذي يحدث عنده تفاعل الإختزال

١٠- طاقة الوضع الكهربائية :
مقياس كمية التيار التي يمكن توليدها من خلية جلفانية للقيام بشغل .

١١- جهد الخلية :
القوة الدافعة الكهربية الناشئة عن وجود فرق في طاقة الوضع الكهربائية بين القطبين .



١٢- الفولت :
وحدة قياس جهد الخلية .

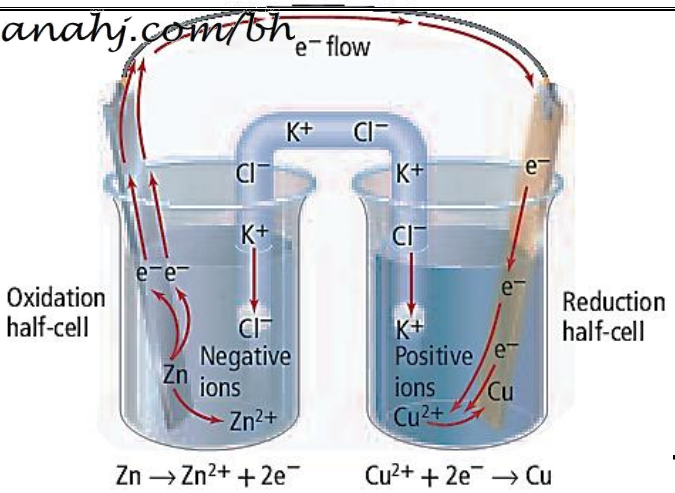
١٣ - فرق الجهد :
كمية الطاقة المتوافرة لدفع الإلكترونات من الأنود الى الكاثود .

١٤- جهد الإختزال :
مدى قابلية المادة لإكتساب الإلكترونات .

١٥- قطب الهيدروجين القياسي :
شريحة صغيرة من البلاتين مغموسة في محلول حمض الهيدروكلوريك HClالذي يحتوي على أيونات الهيدروجين بتركيز 1M ،ويتم ضخ غاز الهيدروجين H_2 عند ضغط 1atm ودرجة حرارة $25C^\circ$ ، ويكون فرق الجهد لقطب الهيدروجين القياسي يساوي صفر .

almanahj.com/bh

س ٢ : أجب عن الأسئلة الآتية من خلال الشكل المقابل ؟



يتم توصيل شريحتي الخارصين و النحاس باسلاك كهربائية .

لتوفير طريق لتدفق الإلكترونات .

تتوقف تدفق التيار بعد فترة .

بسبب تراكم أيونات الخارصين الموجبة حول قطب الخارصين خلال تأكسده وتراكم أيونات الكبريتات السالبة حول قطب النحاس خلال اختزاله .

ما وظيفة القنطرة الملحية .

١- تعمل على اكمال الدائرة الكهربية .

٢- تعادل الأيونات الموجبة الزائدة في نصف تفاعل الأكسدة وتعادل الأيونات السالبة الزائدة في نصف تفاعل الاختزال .

يتكون القطب من قطعة معدنية او قطعة الجرافيت .

حتى يكون موصل للتيار الكهربي .

تستطيع الشحنة الكهربائية الانتقال بين نقطتين فقط. (القطبان) .

عندما يكون هناك فرق في طاقة الوضع الكهربائية بينهما .

تتحرك الإلكترونات من الأنود إلى الكاثود .

بواسطة القوة الدافعة الكهربية الناشئة عن وجود فرق في طاقة الوضع الكهربائية بين النقطتين .

يحدث تفاعل الاكسده و الاختزال بصورة تلقائية فقط في الخلايا الجلفانية.

عندما تنتقل الإلكترونات من الأنود الى الكاثود وفى الخلية الموضحة بالشكل من الخارصين الى النحاس .

لا يمكن تحديد جهد اختزال قطب بصورة مباشرة

لان نصف تفاعل الإختزال لابد أن يقترن بنصف تفاعل الأكسدة ، عند اقترانهما فان الجهد الناتج يساوى فرق الجهد لنصفي التفاعل (V).

س٣ :وضح كيف يتم قياس جهد اختزال العناصر ؟

عن طريق توصيل نصف الخلية المرادة بقطب الهيدروجين القياسي ، ولذلك قد يكون قطب الهيدروجين نصف تفاعل أكسدة أو اختزال .

$$2H^{+}_{(aq)} + 2e^{-} \underset{\text{أكسدة}}{\overset{\text{اختزال}}{\rightleftharpoons}} H_{2(aq)}$$

كيفية قياس جهد الإختزال لقطب النحاس :

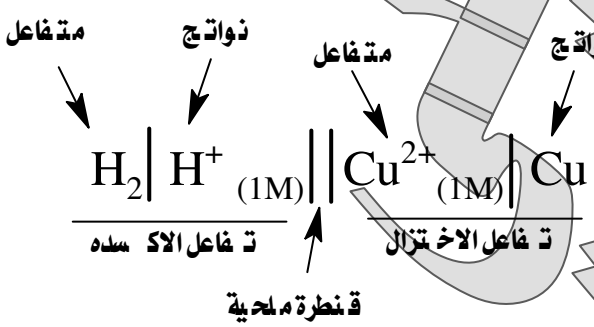
يتم توصيل قطب النحاس بقطب الهيدروجين القياسي ،حيث تتدفق الإلكترونات من قطب الهيدروجين إلى قطب النحاس .ويكون فرق الجهد الكهربي لهذا التفاعل يساوي 0.342 V+. إذن نستنتج أن هذا هو جهد اختزال النحاس.

نصف تفاعل الأكسدة : $H_{2(g)} \rightarrow 2H^{+}_{(aq)} + 2e^{-}$

نصف تفاعل الإختزال : $Cu^{+2}_{(aq)} + 2e^{-} \rightarrow Cu_{(s)}$

التفاعل الكلي : $H_{2(g)} + Cu^{+2}_{(aq)} \rightarrow 2H^{+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$

رمز الخلية :



وبالمثل لقياس جهد اختزال الخارصين ، حيث يكون نصف خلية الهيدروجين اختزال ونصف خلية الخارصين أكسدة ولذلك جهد اختزاله سالب .

alManahj.com/bh

*** ملاحظة:

١- يتم تحديد الكاثود على أساس العنصر الأكثر في جهد الإختزال .

٢- يتحدد فرق جهد الخلية بمقارنة مدى الفرق في قابلية مادتى الأقطاب على اكتساب الكترونات (اختزال) ، فكلما زاد الفرق بين القطبين زاد فرق جهد الخلية وزاد ايضا جهد الخلية .

٣- يقاس جهد القطب في الظروف القياسية : محلول تركيزه 1M ، درجة الحرارة $25^{o}C$ ، ضغط 1atm.

٤- كيفية قياس جهد الخلية : $E_{cell} = E_{cathode} - E_{anode}$

س٤ :خلية جلفانية مكونة من قطب خارصين فى محلول مولاري من نترات الخارصين وقطب من الفضة فى محلول مولاري من محلول نترات الفضة ،إذا علمت أن جهد الإختزال القياسي لقطب الخارصين وقطب الفضة يساوى 0.76-، 0.80+ فولت على الترتيب :

أ- حدد الأنود والكاثود في الخلية ؟

ب- أكتب معادلة التفاعل الكلي للخلية ؟

ج- احسب جهد الخلية القياسي ؟

د- اكتب رمز الخلية ؟

ه- حدد اتجاه الإلكترونات ؟

و- عند أى ظروف يتم قياس جهد الإختزال القياسي ؟

س٥ :خلية جلفانية تمثل بنصفى التفاعل الآتيين :

$Cu^{+2}_{(aq)} + 2e^{-} \rightarrow Cu_{(s)}$ $\quad E^{\circ}_{Cu^{++}/Cu} = +0.3419V$

$Mn^{+2}_{(aq)} + 2e^{-} \rightarrow Mn_{(s)}$ $\quad E^{\circ}_{Mn^{++}/Mn} = -1.185V$

أ- حدد الأنود والكاثود في هذه الخلية ؟

ب- اكتب معادلة التفاعل الكلي للخلية ؟

alManahj.com/bh

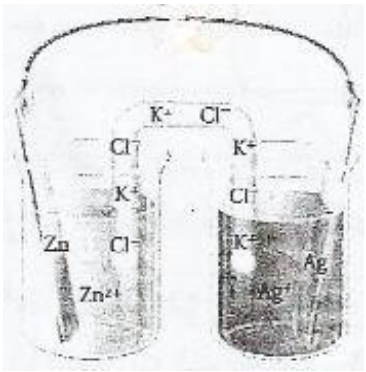
ج- احسب جهد الخلية القياسي ؟

د- اكتب رمز الخلية ؟

س٦: اكتب معادلة كيميائية موزونة لكل ترميز يمثل الخلايا القياسية الآتية :

$$Sn\left|Sn^{+2}_{(1M)}\right\|Ag^{+}_{(1M)}\left|Ag\right.$$

س٧: يمثل الشكل المجاور خلية جلفانية تتكون من قطب خارصين في 1M من نترات الخارصين ،وقطب فضة في 1M من نترات الفضة .فإذا كان جهد اختزال الجهد القياسي لقطب الخارصين هو 0.7618 V- ،جهد اختزال الفضة القياسي هو 0.7966V+، أجب عن الأسئلة الآتية :



١- أنود الخلية : **٢- كاثود الخلية :**

٣- أين تحدث عملية الأكسدة :

٤- أين تحدث عملية الإختزال :

٥- ما تجاه مرور التيار في أسلاك التوصيل :

٦- ما اتجاه مرور الأيونات الموجبة خلال القنطرة الملحية :

٧- احسب جهد الخلية مبينا إذا كان التفاعل تلقائي أم غير تلقائي عند(1atm, 25C).

٨- اكتب التعبير المختصر للخلية الجلفانية .

س٨: احسب جهد الخلية لتحديد اذا كان التفاعل التالي تلقائي أم غير تلقائي ،اذا علمت أن جهد اختزال Sn= 0.1375V- وجهد اختزال Cu=+0.3419V؟ $Sn+Cu^{+2}\rightarrow Sn^{+2}+Cu$

alManahj.com/bh

البطاريات

س١ : وضح المقصود بما يأتى؟

البطارية :
خلية جلفانية أو أكثر في عبوة واحدة تنتج التيار الكهربائي .

الخلية الجافة :
خلية جلفانية يكون فيها المحلول الموصل للتيار عجينة من رطبة تتكون من خليط من كلوريد الخارصين وأكسيد المنجنيز الرباعي وكلوريد الأمونيوم وكمية قليلة من الماء داخل حافظة من الخارصين .

البطاريات الأولية :
البطاريات التى تنتج طاقة كهربية من تفاعل الأكسدة والإختزال الذي لا يحدث بشكل عكسي بسهولة ولا يمكن شحنها .

البطاريات الثانوية :
البطاريات التي تنتج طاقة كهربية معتمدة على تفاعل الاكسدة والإختزال العكسي ويمكن شحنها .

خلية الوقود :
خلية جلفانية ينتج عن تأكسد الوقود فيها طاقة كهربية

التآكل (الصدأ):
خسارة الفلز الناتج عن تفاعل أكسدة واختزال بين الفلز والمواد التي في الطبيعة .

الجلفنة :
تغليف الحديد بفلز أكثر مقاومة للتأكسد .

س2: علل:

١- يسمى الكربون في الخلية الجافة بالكاثود الغير فعال .
لأنه يتكون من مادة لاتساهم في الأكسدة والإختزال ، بل يوصل الإلكترونات ، يحدث تفاعل الإختزال داخل العجينة .

٢- تحتوي الخلية الجافة على فواصل رقيقة من مادة مسامية تحتوي على عجينة رطبة تفصلها عن أنود الخارصين .
لأن هذه الفواصل تعمل عمل القنطرة الملحية للسماح بتحرك الأيونات.

٣- يصنع الأنود والكاثود من أشرطة دقيقة طويلة .
حتى تحصل على الكفاءة القصوى للبطارية .

٤- تسمى بطاريات الرصاص بالبطاريات الحمضية.
لأن المحلول الموصل في البطارية هو محلول حمض الكبريتيك و هى بطارية غير جافة .

٥- تعد بطاريات تخزين المراكم الرصاصية اختيار جيد للسيارات.
لأنها تزود المحرك بطاقة ابتدائية عالية جدا في البداية .ولها زمن حفظ طويل قبل البيع ،يعتمد عليها عند درجات الحرارة المنخفضة .

٦- عملية تكون صدأ الحديد عملية بطيئة وقد تكون سريعة لو استخدم ماء البحر .
لأن قطرات الماء تحتوي على كمية قليلة من الأيونات فهو موصل غير جيد ، أما ماء البحر على كمية كبيرة من الأيونات ويصبح المحلول موصل جيد .

٦- يلف المغنسيوم حول أنابيب الحديد المدفونة في الأرض .أو توصل قطع من المغنسيوم بالهيكل الفولاذي للسفن .
حتى يمنع تآكل الأنابيب حيث أن المغنسيوم أنشط من الحديد ، فيعمل المغنسيوم كأنود ويتآكل بدلامن الحديد.

٧- يتم جلفنة الحديد بالخارصين .
لأن الخارصين أكثر مقاومة للتأكسد ويتكون طبقة من الأكسيد تحمي الفلز من التأكسد مرة أخرى .

alManahj.com/bh

س٣: أكتب أنصاف تفاعل الإختزال والأكسدة للخلية الجافة :

أ- عند الأنود :

ب- عند الكاثود :

س٤ :أكتب المعادلات الكيميائية الرمزية التى تحدث عند الأنود والكاثود لخلية النيكل – كادميوم ؟

عند الأنود :

عند الكاثود :

س٥ :أكتب المعادلات الكيميائية الرمزية التى تحدث عند الأنود والكاثود لخلية المركم الرصاصى؟

عند الأنود :

عند الكاثود :

س٦ :أكتب المعادلات الكيميائية الرمزية التى تحدث عند الكاثود والأنود لخلية الوقود؟

عند الكاثود :

عند الأنود :

س٧: اى العبارات الآتية المتعلقة بالبطاريات غير صحيحة :

أ- البطاريات لايحدث بها أى من تفاعلات الأكسدة والإختزال .

ب- البطاريات الثانوية من بطاريات التخزين.

ج- يمكن ان تتكون البطارية من خلية واحدة .

د- تفاعل الأكسدة والإختزال في البطاريات التي يمكن اعادة شحنها تفاعل معكوس.

س٨: فى خلايا الوقود يتم :

أ- أكسدة الأكسجين عند الأنود

ب- أكسدة الهيدروجين عند الأنود

ج- اختزال الأكسجين عند الأنود

د- اختزال الهيدروجين عند الكاثود .

س٧: أذكر تفاعلات تكوين صدأ الحديد؟

س٨ : وضح طريقتى الجلفنة للحديد ؟

alManahj.com/bh

التحليل الكهربي

س١ : وضح المقصود بما يأتي؟

التحليل الكهربائي :

استعمال الطاقة الكهربية لإحداث تفاعل كيميائي .

خلية التحليل الكهربي :

الخلية الكهروكيميائية التي يحدث فيها تحليل كهربي .

خلية داون :

خلية تحليل كهربي يتم فيها تحليل مصهور كلوريد الصوديوم إلى فلز الصوديوم وغاز الكلور .

التحليل الكهربي لماء البحر :

تحليل ماء البحر (المحلول المائي لكلوريد الصوديوم) بواسطة التيار الكهربي .

خلية هول - هيروليت:

خلية التحليل الكهربي لأكسيد الألومنيوم المكرر من خام البوكسيت ($Al_2O_3.2H_2O$) حيث يذوب أكسيد الألومنيوم عند درجة حرارة ١٠٠٠ درجة سليزية .وهذه الخلية مغطاة من الداخل بطبقة من الجرافيت تقوم بعمل الكاثود ، وأعمدة من الجرافيت مغموسة في المصهور تعمل عمل الأنود .

خلية تنقية النحاس :

تنقية النحاس من خاماته التي تحتوي على العديد من الشوائب ،يصب مصهور النحاس في قوالب كبيرة وسميكة وتستعمل خلية تحليل كهربي تحتوي على محلول كبريتات النحاس II وكاثود الخلية هو شريحة من النحاس النقي وذرات النحاس الغير نقي هى الأنود ، وعند مرور التيار تتأكسد ذرات النحاس الغير نقي الى أيونات النحاس وتنتقل من خلال المحلول الى الكاثود ويتم اختزالها الى ذرات النحاس النقي .

خلية الطلاء الكهربي :

طلاء الأسياء كهربيا بفلز مثل الفضة أو النحاس أو الذهب ويوصل الجسم المراد طلاؤه بالكاثود والفلز المراد الطلاء به يكون أنود، وعند توصيل التيار تتأكسد ذرات الفضة الى أيونات الفضة وتختزل أيونات الفضة الى فلز الفضة عند الكاثود بواسطة الإلكترونات من مصدر التيار الخارجي ، وتتكون طبقة رقيقة تغلف الجسم المراد طلاؤه .

س٢ :أذكر تطبيقات التحليل الكهربائي ؟

١- التحليل الكهربي لمصهور كلوريد الصوديوم .
٢- التحليل الكهربي لماء البحر .
٣- انتاج الألومنيوم (خلية هول – هيروليت)
٤- تنقية الخامات واستخلاص النحاس من الشوائب.
٥- الطلاء الكهربي .

س٣ :علل:

١- يكون الموصل في خلية التحليل مصهور أو محلول .

لانها توصل التيار الكهربي فقط عندما تكون أيوناتها حرة الحركة .

٢- لاينتج الصوديوم من التحليل الكهربائي لماء البحر .

ذلك لأن جزيئات الماء لديها ميل أكثر للإختزال أكثر من الصوديوم .

٣- يحدث اكسدة للكلور ولا يحدث للماء .

لأن جهد أكسدة الكلور أكبر من جهد أكسدة الماء .

٤- يضاف الكريوليت الصناعي Na_3AlF_6 الى الألومنيوم في خلية هول –هيروليت (الألومنيوم المعاد تدويره) .

لأنه يعمل على خفض درجة الإنصهار .

alManahj.com/bh

٥- تكون غاز ثاني أكسيد الكربون كناتج من نواتج التفاعل في خلية انتاج الألومنيوم .
لأن غاز الأكسجين الناتج عند الانود يتحد مع كربون الأنود ويتكون ثاني أكسيد الكربون .

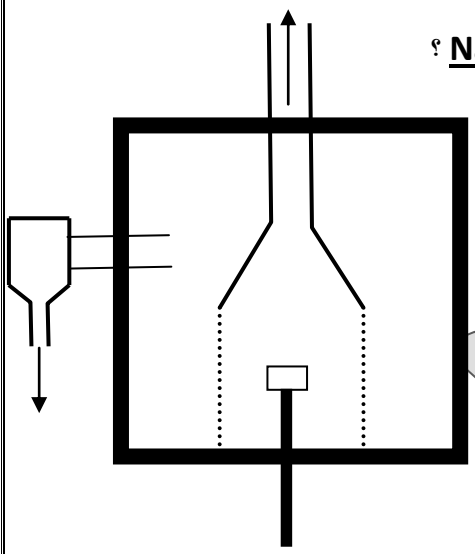
٦- يتم بناء مصانع الألومنيوم بالقرب من محطات الطاقة الكهربية .
لأن خلية هول – هيروليت تستخدم كميات ضخمة من الطاقة الكهربية .وتقل تكلفة الطاقة الكهربية .

٧- اعادة تدوير الألومنيوم .
لأن انتاج الألومنيوم يتطلب طاقة كبيرة لأنتاجه وبالتالى لم يتطلب فقط سوى الحرارة الازمة لصهره .

*****ملحوظة :**
١- تستعمل الإلكترونات التي يوفرها المولد لإختزال أيونات الصوديوم ، وعند انتزاع الإلكترونات من الأنود تتأكسد أيونات الكلور الى غاز كلور.
٢- يتم استخدام نواتج التحليل الكهربي لماء البحر (غاز الكلور – غاز الهيدروجين – هيدروكسيد الصوديوم) في معظم الصناعات حيث يستخدم غاز الكلور في صناعة بوليمر كلوريد الفينيل الذي يستعمل في صناعة الأنابيب .

٣- الخامات التي يستخلص منها النحاس هى : ١- الكالكوبرايت $CuFeS_2$ ٢- الكالكوسايت Cu_2S ٣- الملا كايت $Cu_2CO_3(OH)$.

س٤: أكتب أنصاف تفاعل الإختزال والأكسدة لخلية التحليل الكهربى لمصهور NaCl ؟



أ- عند الأنود :

ب- عند الكاثود :

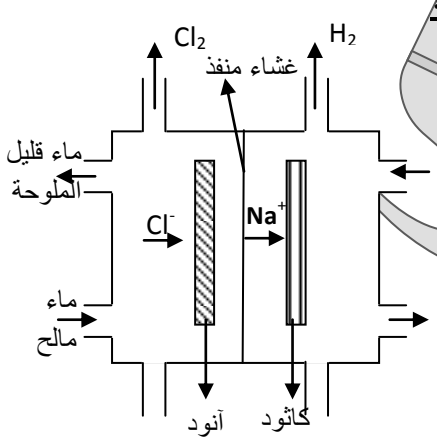
ج- التفاعل الكلي :

س٥:وضح أهمية خلية داون ؟

ترجع إلى أهمية الكلور الذي يستخدم في تنقية المياه لأغراض الشرب والسباحة ، وسيلة لمعالجة الكثير من المنتجات مثل الورق والبلاستيك ومبيدات الحشرات ، والقماش ،والأصباغ والطلاء.

ويستعمل الصوديوم في حالته النقية مبردا للمفاعلات النووية ومصابيح الصوديوم الغازية والمنتجات المستهلكة في الأكل .

س٦: أكتب أنصاف تفاعل الإختزال والأكسدة لخلية التحليل الكهربى لماء البحر ؟



أ- عند الأنود :

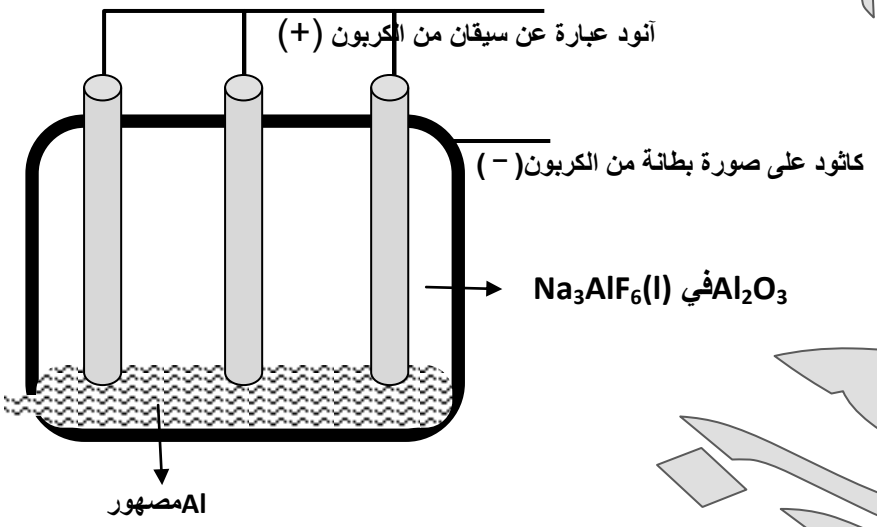
ب- عند الكاثود :

ج- التفاعل الكلي :

alManahj.com/bh

س٥:أكتب المعادلات الكيميائية الرمزية التي تحدث عند الأنود والكاثود لخلية هول هيروليت ؟

عند الأنود :



عند الكاثود :

س٦:أكتب معادلة تحضير النحاس من كبريتيد النحاس ؟

س٧ : اشرح كيف يتم طلاء ملعقة معدنية بفلز الفضة ؟ مع رسم التجربة وكتابة معادلات الأنود والكاثود ؟

س٨: قارن بين الخلية الجلفانية والخلية الإلكتروليتية ؟

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

alManahj.com/bh

الفصل الثالث
الإشعاع النووي

س١: وضح المقصود بما يأتي؟

١- الأشعة السينية:
أشعة غير مرئية ذات أشعاعات عالية الطاقة تنبعث عند قذف الإلكترونات على سطوح مواد معينة .

٢- ظاهرة الإشعاع الفوسفوري :
اشعاع المعادن ضوء بعد تعريضها لضوء الشمس .

٣- النشاط الإشعاعي :
العملية التي يتم من خلالها انبعاث اشعاعات من المواد .

٤- الإشعاعات :
الأشعة والجسيمات المنبعثة من مصدر النشاط الإشعاعي .

٥- النظائر :
هى ذرات العنصر نفسه ، ومختلفة في عدد النيوترونات .

٦- النظائر المشعة :
نظائر الذرات التي تحتوي على أنوية غير مستقرة .

٧- التحلل الإشعاعي :
الأنوية الغير مستقرة تبعث اشعاعات لتصل الى حالة أكثر استقرارا .

٨- جسيمات ألفا:
جسيمات تتكون من بروتونين ، نيوترونين ولها نفس التركيب نواة الهيليوم ، موجبة الشحنة .

٩- جسيمات بيتا :
الكترون سريع الحركة ، ينبعث عند تحول نيوترون نواة غير مستقرة إلى بروتون ، شحنتها -١وكتلتها صغيرة جدا مقارنة بكتلة النواة التي تدخل في التفاعلات النووية .

١٠- أشعة جاما :
فوتونات ،اشعاعات كهرومغناطيسية ذات طاقة عالية وطول موجي قصير .

١١- الأشعة السينية (X) :
شكل من أشكال الإشعاعات الكهرومغناطيسية ذات الطاقة العالية ، رغم عدم انبعاثها من مصدر مشع ، وطاقتها أقل من طاقة أشعة جاما .

١٢- قوة الإختراق :
قدرة الإشعاع على المرور خلال المادة .

س2: قارن بين التفاعلات الكيميائية والتفاعلات النووية ؟

التفاعلات الكيميائية	التفاعلات النووية
تحدث عند كسر وتكوين روابط .	تحدث بين الأنوية ، وتنطلق أشعاعات .
تتم بين الكترونات التكافؤ .	يمكن أن تحتاج بروتونات، نيوترونات، الكترونات .
تصاحبها تغيرات طفيفة في الطاقة .	تصاحبها تغيرات كبيرة جدا في الطاقة .
هوية العناصر لا تتغير .	لا يحافظ على هوية العنصر ويتحول الى عنصر آخر .
تؤثرفيها درجة الحرارة والتركيز والضغط والعوامل الحفازة .	لا تؤثر عادة درجة الحرارة ،الضغط ،والعوامل المساعدة في سرعة التفاعل .

alManahj.com/bh

س٣:علل:

١- اعتام أفلام التصوير الفوتوغرافي .

لأن أملاح اليورانيوم تصدر اشعاعات تلقائية ، وخروج الأشعة الغير مرئية .

٢- جسيمات ألفا موجبة الشحنة .

لأنها تحتوي على بروتونين وشحنة البروتون الواحد +١ .

٣- جسيمات ألفا بطيئة الحركة (قدرتها على الإختراق ضئيلة).

بسبب شحنتها ، كتلتها التي تساوي كتلة بروتونين ، نيوترونين .

٤- عند انطلاق ألفا تتغير هوية العنصر .

لأن العدد الذري لنواة العناصر الناتجة تقل بمقدار2 ، والعدد الكتلي يقل بمقدار 4 .

٥- عند انطلاق بيتا تتغير هوية العنصر .

لأن العدد الذري يزداد بمقدار واحد بسبب تحول النيوترون الى بروتون .

٦- انحراف جسيمات بيتا أكبر من انحراف ألفا في المجال الكهربي .

لأن كتلة ألفا أكبر من كتلة بيتا حيث ألفا تمثل (٢بروتون و٢نيوترون) ، بيتا تمثل الكترون واحد .

٧- جسيمات بيتا لها قدرة أكبر على اختراق الأجسام من قدرة ألفا .

لأن جسيمات بيتا تمتاز بوزنها الصغير وسرعة حركتها.

٨- لاتتغير هوية العنصر عند انبعاث أشعة جاما .

لأنها عديمة الشحنة ولا كتلة لها ، فلذ لك لا يتغير العدد الذري أو العدد الكتلي .

٩- من المتعارف عليه حذف أشعة جاما من المعادلة النووية .

لأنها عديمة الشحنة ولا تؤثر في العدد الذري أو الكتلي .

١٠- انبعاث أشعة X .

عندما تقذف الإلكترونات في مستوى الطاقة الداخلي وتحل محلها الكترونات المستويات العليا .

١١- قدرة اختراق جاما أكبر من بيتا أكبر من ألفا .

لأن أشعة جاما عديمة الشحنة والكتلة ، بينما بيتا عبارة عن الكترون وهى أصغر حجما من ألفا وأسرع منها ، أما ألفا بطيئة الحركة بسبب كتلتها الكبيرة ، شحنتها +٢.

*****ملحوظة :**

أشعة X تسمح لرواد الفضاء برؤية أشياء لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة ، ووجودها يدل على وجود ظاهرة طبيعية مثل انفجار النجوم والثقوب السوداء .

تستعمل المستشفيات وعيادات الأسنان أجهزة تنتج أشعة X عندما يضرب سيل من الإلكترونات صفيحة فلزية .

تمر الأشعة السينية X بسهولة من الخلايا اللينة ، وتمر جزئيا من خلال الخلايا الصلبة .

تفقد ألفا طاقة بصورة سريعة عند تفاعلها مع جسيمات أخرى ، تتوقف بيتا عند تصادمها مع صفيحة رقيقة من الألومنيوم ، جاما لها قدرة على الإختراق كبيرة لذا فإن مقدرة الأجسام على ايقافها ضعيفة .

alManahj.com/bh

س٤: قارن بين ألفا وبيتا وجاما ؟

الخاصية	أشعة ألفا	أشعة بيتا	أشعة جاما
الرمز	α	β	γ
التركيب	جسيمات ألفا	جسيمات بيتا	أشعة كهرومغناطيسية عالية الطاقة
وصف الشعاع	نواة الهيليوم $^{4}_{2}He$	إلكترونات	فوتونات
الشحنة	+2	-1	0
الكتلة	$6.64X10^{-27}$Kg	$9.11X10^{-31}$Kg	0
الطاقة القصوى	5 Mev	من 0.05Mev إلى 1 Mev	1 Mev
قوة الاختراق النسبية	يمكن حجزها بورقة	يمكن حجزها بصفيحة من الألومنيوم	قد تخترق جدارا من الرصاص أو الخرسانة

س٥:أكمل المعادلات النووية الآتية ؟

$$^{226}_{88}Ra \rightarrow ^{222}_{86}Rn + ...$$

$$^{131}_{53}I \rightarrow ..... + ^{0}_{-1}\beta$$

$$^{1}_{0}n \rightarrow ^{1}_{1}P + ...$$

$$..... \rightarrow ^{234}_{90}Th + ^{4}_{2}He + 2\gamma$$

س٦: حول الطاقة القصوى لأشعة ألفا إلى جول اذا علمت أن (1MeV= 1.6 X10^{-13}J) ؟

alManahj.com/bh

التحلل الإشعاعي

س١: وضح المقصود بما يأتي؟

١- النيوكلونات:
البروتونات الموجبة والنيوترونات المتعادلة داخل النواة .

٢- قوة التنافر الكهربي :
قوة التنافر الموجودة بين البروتونات .

٣- القوة النووية :
القوة التي تعمل على وجود البروتونات والنيوترونات مجتمعة في النواة .

٤- حزمة الثبات :
المنطقة المحصورة بين المنحنيين في حزمة الثبات .

٥- انبعاث البوزيترون :
عملية تحلل اشعاعي تتطلب انبعاث بوزيترون من النواة .

٦- البوزيترون :
جسيم له كتلة الإلكترون نفسها ولكنه ذو شحنة موجبة (e^+) .

٧- أسر الإلكترون :
عملية أخرى للتحلل الإشعاعي يتم فيها انقاص عدد البروتونات في النواة غير المستقرة والتي تقع أسفل حزمة الثبات .

٨- سلسلة التحلل الإشعاعي:
سلسلة تفاعلات نووية تبدأ بنواة غير مستقرة وينتج عنها نواة مستقرة.

٩- فترة عمر النصف :
الزمن اللازم لتحلل نصف أنوية النظير المشع .

١٠- التأريخ بالمواد المشعة :
العملية التي يتم من خلالها تحديد عمر أى جسم من خلال قياس كمية النظير المشع فيه .

س٢: علل:

١- تصدر الأنوية الغير مستقرة اشعاعات .
لأن نسبة النيوترونات الى البروتونات غير مستقرة .

٢- وجود النيوكلونات مجتمعة في النواة .
بسبب وجود القوى النووية وهى أكبرمن قوة التنافر الكهربي بين البروتونات .

٣- وجود النيوترونات يضفي قوة تجاذب داخل النواة .
بسبب وجود القوة النووية القوية بين النيوترونات .

٤- تزداد نسبة النيوترونات الى البروتونات بشكل تدريجي في الذرات المستقرة .
لأن كلما ازداد العدد الذري (عدد البروتونات) تحتاج الأنويةالى نيوترونات لانتاج قوى نووية تكفي لموازنة قوى التنافر الكهربي بين البروتونات .

٥- عدم استقرار النظائر المشعة التي تقع أعلى حزمة الثبات .
لأن عدد النيوترونات أكبر بكثير من عدد البروتونات .

alManahj.com/bh

*****ملحوظة :**

١- توجد بين البروتونات (قوى تنافر كهربية وقوى نووية والتنافر أكبر من القوة النووية).

٢- توجد بين النيوترونات قوى تجاذب قوية (قوى نووية)أكبر من قوة التنافرالكهربي بين البروتونات . توجد بين البروتونات والنيوترونات قوى نووية . لذلك النيوترونات هى المسئولة عن استقرار النواة .

٣- الإستقرار النووي يعتمد على التوازن بين القوى الكهربائية والقوى النووية .

٤- يعتمد استقرار النواة على النسبة بين عدد النيوترونات إلى عدد البروتونات (يجب ان تكون محصورة بين 1:1 إلى 1.5 :1).

٥- الذرات التي لها أعداد ذرية أقل من 20تكون أنويتها اكثر استقرارا لأن النسبة بين n:p هى 1:1 .

٦- تبدأ حزمة الثبات بنواة الهيليوم وتنتهي بالرصاص- 208 ولذلك فإن الذرات التي عددها الذري يزداد عن 82 تعد نشطة اشعاعيا .

٧- الذرات التي تقع أعلى حزمة الثبات تكون أعداد النيوترونات فيها أكبر من عدد البروتونات ولذلك تصل الذرات الى حالة الإستقرار من تحلل بيتا وألفا غالبا.(الذرات التي عددها الذري أقل من 20 فإن الذرة تصدر أشعة بيتا ، إذا كان العدد الذري 82 فأكثر تفقد أشعة ألفا .

٨-الذرات التي تقع أسفل حزمة الثبات تكون أعداد البروتونات فيها أكبر من عدد النيوترونات وتصل الى حالة الإستقرار من خلال انبعاث بوزيترون أو التقاط الكترون من المستويات القريبة من النواة .وفي هذه الحالة الأخيرة (التقاط الكترون) تنطلق أشعة X نتيجة تحول البروتون الى نيوترون.

٩- من أنواع التأريخ بالمواد المشعة التأريخ بالكربون،وهو يستعمل في تحديد أعمار القطع الأثرية التي كانت يوما ما جزءا من جسم كائن حي باستخدام الكربون – 14 ، كذلك في تحديد تاريخ بناء أهرامات الجيزة .

١٠- يستخدم أيضا اليورانيوم -238 في تحديد تاريخ الأجسام كالصخور ، ويستخدم في تحديد أعمار الأجسام التي عاشت منذ فترة طويلة جدا والتي لايمكن تحديد أعمارها بالكربون -14.

******ملخص عمليات التحلل الإشعاعي :**

نوع التحلل الإشعاعي	الجسيم المنبعث	التغير في عدد الكتلة	التغير في العدد الذري
اشعاع جسيمات ألفا	$^{4}_{2}He$	ينقص بمقدار 4	ينقص بمقدار 2
اشعاع جسيمات بيتا	$^{-}_{-}\beta e$	بدون تغيير	يزداد بمقدار1
انبعاث البوزيترون	e^{+}	بدون تغيير	ينقص بمقدار 1
أسر الإلكترون	فوتون أشعة X	بدون تغيير	ينقص بمقدار 1
انبعاث أشعة جاما	γ	بدون تغيير	بدون تغيير

س٣: كيف تتغير نسبة النيوترونات الى البروتونات عنما يتحلل البولونيوم - 210إلى الرصاص - 206؟

alManahj.com/bh

س٤: أكمل المعادلات النووية الآتية :

1- $^{14}_{6}C \rightarrow ^{14}_{7}N + ...$

2- $^{210}_{84}Po \rightarrow ..... + ^{4}_{2}He$

3- $^{1}_{1}p \rightarrow ^{1}_{0}n + ...$

4- $^{1}_{1}p + ... \rightarrow ^{1}_{0}n$

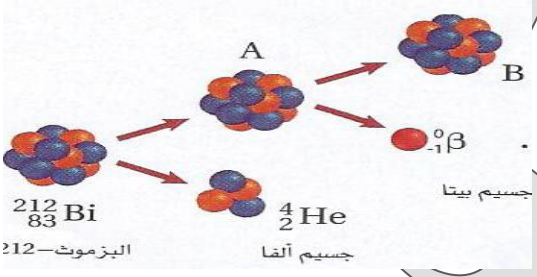
5- $e^{-} + ^{81}_{37}Rb \rightarrow ^{81}_{36}Kr + ...$

س٥: اكتب المعادلة النووية الموزونة لتحلل جسيمات ألفا للبلوتونيوم - 238 ($^{238}_{94}Pu$)؟

س٦: أكتب معادلة نووية موزونة للتفاعل الذي يتضمن تحلل الأكسجين - 15 بعملية انبعاث البوزيترون ؟

س٧: مانوع الجسيم الناتج عندما يتحلل الثوريوم - 229ليكون الراديوم -225 ؟

س٨: يبين الشكل المقابل إحدى طرائق تحلل البزموت -212 ليكون النظير A والنظير B ؟



أ- أكتب معادلة نووية موزونة لهذا التحلل ؟

ب- حدد النظيرين الناتجين A وB ؟

alManahj.com/bh

س٩: اذا كان لديك 10g من عنصر الأميريسيوم- 241 وعمر النصف له 430 yr، فكم يتبقى منها بعد أربع فترات عمر نصف ؟

س١٠: عنصر الكوبالت – 60 الذي له عمر نصف يساوي 5.27yrفكم يتبقى من عينة كتلتها 10mg من هذا النظير بعد مرور فترة عمر نصف واحد ؟

س١١: اذا تبقى لديك 25mgمن عينة الإسترانشيوم - 90 بعد مرور خمسة فترات عمر نصف، فكم كانت الكمية الأولية لهذا النظير ؟

س١٢: كم يتبقى من العينة B والعينة C عندما يتبقى من العينة A 16.2g ؟

العينة	النظير المشع	فترة عمر النصف	الكمية (g)
A	الكوبلت - 60	5.27yr	64.8
B	التريتيوم	12.32yr	58.4
C	الإسترانشيوم - 90	28.79yr	37.6

alManahj.com/bh

التفاعلات النووية

س١: وضح المقصود بما يأتي؟

١- التحول غير التلقائي:
العملية التي تتطلب قذف النواة بجسيمات عالية الطاقة .

٢- مسرعات الجسيمات:
آلات تصمم لكى تنتج سرعات عالية جدا للجسيمات المستعملة في التحولات الغير تلقائية .

٣- العناصر مابعد اليورانيوم :
الالعناصر التي تقع بعد عنصر اليورانيوم في الجدول الدوري والتي يبدأ أعدادها الذرية بالعدد 93 ، هى عناصر نشطة إشعاعيا يتم تصنيعها في المختبر عن طريق التحول الغير تلقائي .

٤- معادلة أينشتاين :
معادلة تربط بين الكتلة والطاقة وتنص على أن أى تفاعل لا يمتص طاقة أو ينتجها إلا بسبب فقد الكتلة أو اكتسابها .

٥- فرق الكتلة :
الفرق بين الكتلة الفعلية للنواة و مجموع كتل البروتونات والنيوترونات للنواة.

٦- طاقة الترابط :
الطاقة اللازمة لفصل 1mol من النواة إلى نيوكلونات مستقلة .

٧- الإنشطار النووي :
انقسام النواة إلى أنوية صغيرة ويصاحب ذلك انتاج طاقة هائلة جدا .

٨- التفاعلات المتسلسلة:
العملية الذاتية التي يتم من خلالها بدء تفاعل جديد من خلال تفاعل معين.

٩- الكتلة الحرجة:
العينة التي تكون كتلتها كبيرة بشكل كاف لإستمرار التفاعل المتسلسل .

١٠- الكتلة فوق الحرجة :
كتلة المادة التي تحتوي على كتلة أكبر من الكتلة الحرجة والقابلة للإنشطار .

١١- اليورانيوم المخصب :
اليورانيوم – 235 الذي تصل نسبته إلى 3% وهى الكمية اللازمة لإستمرار التفاعل المتسلسل .

١٢- مفاعلات التوليد :
المفاعلات التي لها القدرة على إنتاج وقود أكثر مما تستهلك .

١٣- الإندماج النووي :
ترابط نواتين أو أكثر خفيفتين لهما عدد كتلة أقل من 60 لتكوين نواة واحدة أكثر استقرارا.

١٤- التفاعلات النووية الحرارية :
تفاعلات الإندماج النووي التي تحتاج إلى طاقة كبيرة لكى يبدأ التفاعل .

١٥- متتبع الإشعاعات :
نظير مشع ينبعث منه إشعاع غير مؤين يستخدم للإشارة إلى وجود عنصر أو مادة معينة .

س٢: علل:

١- في التحول الغير تلقائي باستخدام جسيمات ألفا يجب أن تتحرك بسرعة فائقة .
لكى تتغلب على قوة التنافر الكهربائي فيما بينها وبين النواة المستهدفة .

alManahj.com/bh

٢- التغير البسيط في الكتلة ينتج عنه تغير كبير في الطاقة .

لأن مربع سرعة الضوء كبيرة (C^2) والقانون : $\Delta E = \Delta m c^2$.

٣- مجموع كتل البروتونات والنيوترونات للنواة أكبر من الكتلة الفعلية للنواة .

لأن الفرق في الكتلة يتحول إلى طاقة ناتجة تعمل على ترابط النواة .

٤- يكون من الصعب تقسيم الأنوية ذات طاقة الترابط العالية إلى أنوية ذات طاقة ترابط منخفضة .

لأن كلما كانت طاقة الترابط كبيرةكانت قوة الربط بين النيوكلونات كبيرة ولذلك يكون استقرار النواة كبيرا وللذرات الغير مستقرة طاقة ترابط أقل مما يؤدي إلى أن تكون النواة أقل استقرارا .

٥- سبب تعرض الذرات الثقيلة للإنشطار .

لأنها غير مستقرة وتصل طاقة الربط لكل نيوكلون للعدد الذري القريب من 60 ولذلك فإن الذرات الثقيلة تميل إلى الإنقسام إلى ذرات أصغر لزيادة ثباتها .

٦- لا يبدأ التفاعل المتسلسل إذا كانت كتلة المادة دون الكتلة الحرجة .

لأن النيوترونات تخرج من العينة قبل أن تسبب حدوث التفاعل المتسلسل لعدم تصادمها مع أنوية أخرى .

٧- أهمية قضبان الكادميوم أو البورون في المفاعل النووي .

التحكم في عملية الإنشطار داخل المفاعل من خلال امتصاص النيوترونات الناتجة أثناء التفاعل .

٨- ضرورة السيطرة على المفاعل النووي .

لأنه قد ينتج عنها مستويات عالية من الإشعاعات الضارة .

٩- يحتوي قلب المفاعل النووي على عاكس .

يعمل على ارتداد النيوترونات مرة أخرى إلى قلب المفاعل حيث تتفاعل مع عناصر الوقود (قضبان الوقود) .

١٠- بناء حاجز أسمنتي سميك حول المفاعل النووي .

بسبب مخاطر الوقود المشع والمواد الناتجة عن تفاعلات الإنشطار النووي مما يحمي العاملين في المحطة والقاطنين حولها من الإشعاعات .

١١- صيانة المفاعلات بصفة دورية .

بسبب تراكم المواد الناتجة عن تفاعلات الإنشطار ونضوب قضبان الوقود تدريجيا .

١٢- يصعب حدوث تفاعل الإندماج النووي .

لأنه يحتاج إلى طاقة كبيرة جدا لكى يبدأ التفاعل و يستمر التفاعل ونحتاج هذه الطاقة الكبيرة للتغلب على قوة التنافر بين الأنوية عند التفاعل.

١٣- لايفضل الإنفجار الذري (الإنشطار النووي) للحصول على الطاقة اللازمة لبدء تفاعل الإندماج .

بسبب ضعف القدرة على التحكم في توليد الطاقة الكهربية .

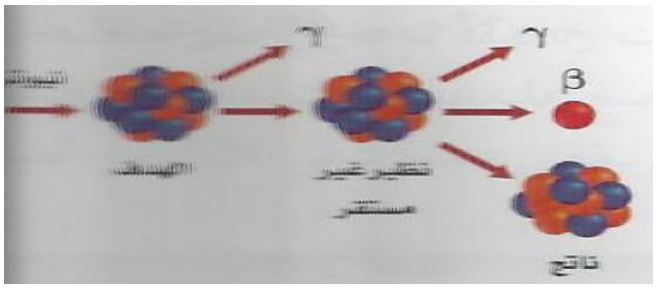
س٣: أكتب معادلة نووية موزونة للتحول غير التلقائى للاكسجين – 16 إلى النيتروجين - 13، من خلال القذف بالبروتون الذي ينتج عنه تكون جسيم ألفا من ذرة النيتروجين ؟

س٤ :أكتب المعادلة النووية الموزونة للتحول الغير تلقائي للألومنيوم – 27 إلى الصوديوم - 24 بعد قذفها بالنيوترون وينتج جسيم ألفا ؟

alManahj.com/bh

س٥ :أكتب المعادلة النووية الموزونة لقذف $^{239}_{94}Pu$ بجسيم ألفا ، وإنتاج النيوترون كأحد المواد الناتجة من التفاعل ؟

س٦ :يوضح الشكل المقابل أحد أنواع التفاعلات التي يمكن أن تحدث عند قذف القطع الأثرية بالنيوترونات فإذا كان الناتج هو الكادميوم – 110 فما الهدف ؟ وما النظير غير المستقر ؟أكتب معادلة نووية موزونة تمثل هذه العملية ؟



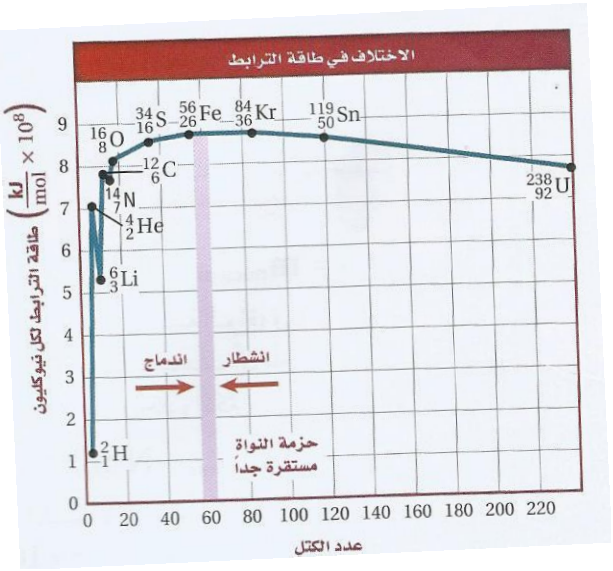
س٧: احسب النقص في الكتلة وطاقة الترابط لعنصر الليثيوم – 7 علما بأن كتلته 7.016003 amu علما بأن $m_H = 1.007825 amu, m_n = 1.008665 amu, C = 3x10^8 m/s, amu = 1.6605x10^{-12} kg$ ؟

س٨: ماالطاقة بالجول التي تكافئ البروتون والنيوترون ؟

س٩: ماالطاقة الناتجة خلال التفاعل النووي حيث يفنى الإلكترون والبوزيترون كل منهما الآخر (كتلة كل منهما $= 9.11X10^{-31}$ Kg ؟

alManahj.com/bh

س١٠: أكمل المعادلة النووية التالية : $_0^1n + {}_{92}^{235}U \rightarrow \ldots\ldots\ldots\ldots \rightarrow {}_{36}^{92}Kr + \ldots\ldots\ldots + 3{}_0^1n$ ؟



س١١:في الشكل المقابل أجب عن الأسئلة الآتية:

١- ماسبب وجود النظير $_{26}^{56}Fe$ في أعلى المنحنى ؟

٢- هل تقع االنظائر الأكثر استقرارا أعلى أم أسفل المنحنى ؟

٣- قارن بين استقرار الليثيوم – 6 والهيليوم- 4 ؟

*****ملحوظة :**

١- يتحول العنصر الى عنصر آخر من خلال الإنبعاث المتواصل للإشعاعات ، ويمكن لهذا التحول أن يتم بسبب قوى خارجية أو يستحدث بقذف نواة مستقرة بنيوترون أو باشعاعات ألفا أو بيتا أو جاما .

٢- استخدم العلماء طريقة التحول الغير تلقائي لإنتاج آلاف من النظائر الجديدة في المختبر (مثل قذف ذرة النيتروجين بجسيم ألفا وانتاج الأكسجين والهيدروجين) :- $_7^{14}N + {}_2^4He \rightarrow {}_8^{17}O + {}_1^1H$

٣- يتم استخدام مجالات كهربائية ومغناطيسية ذات قوة عالية جدا لزيادة سرعة الجسيمات المشحونة .

٤- <u>في الشكل 14-3 ص95 :</u>

يلاحظ أن طاقة الترابط لكل نوية تصل إلى أقصى حد عند العدد الكتلي القريب من 60 ، بذلك تكون العناصر ذوات العدد الكتلي القريب من 60 أكثر استقرارا .

٥- تكون الطاقة الناتجة أو المستهلكة في التفاعلات الكيميائية التقليدية قليلة جدا لدرجة أن التغيرات المصاحبة لها تكاد تكون معدومة ، بينما في التفاعلات النووية تغيرات الطاقة المصاحبة لها في التفاعلات النووية تكون ذات أهمية كبيرة .فعلى سبيل المثال تكافئ الطاقة الناتجة من التفاعلات النووية لليورانيوم ذات كتلة 1Kg الطاقة الناتجة خلال الاحتراق الكيميائي لفحم كتلته حوالي أربعة بلايين كيلو جرام .

٦- الأنوية الثقيلة ذوات العدد الكتلي الأعلى من 60 تميل إلى الإنقسام إلى ذرات صغيرة لكى تزيد من استقرارها .

٧- تستعمل محطات توليد الطاقة النووية الإنشطار النووي لتوليد الطاقة ، مثل انشطار نواة اليورانيوم - 235 عندما تقذف بنيوترون وينتج عنه الباريوم –141 والكريبتون – 92 وقد حصل العلماء على أكثر من 200نظير مختلف من خلال انشطار نواة اليورانيوم - 235.

٨- تعتمد استمرارية التفاعل النووي على كمية المادة الموجودة ، ولا يبدأ التفاعل المتسلسل إذا كانت كتلة المادة دون الكتلة الحرجة . أما اذا كانت كتلة العينة تساوي الكتلة الحرجة أو أكبر فستنطلق كمية كافية من النيوترونات لبدء المزيد من التفاعلات وتبقى هذه العملية مستمرة ذاتيا .

٩- الطاقة المتولدة من المفاعل النووي التي تستخدم بشكل أساسي لتوليد الكهرباء في محطات توليد الطاقة ومن أشهر انواع الوقود المستخدم أكسيد اليورانيوم IV (UO_2).

١٠- اليورانيوم –238 من أكثر النظائر توافرا فهويحتوي على 99% من اليورانيوم واليورانيوم -235 والذي ينتج 0.7% من اليورانيوم الطبيعي وله خاصية الإنشطار غير التلقائي .

١١- يتم تبريد المفاعل النووي عن طريق الماء الذي يدور في قلب المفاعل ليحمل معه الحرارة المتولدة عن الإنشطار النووي .

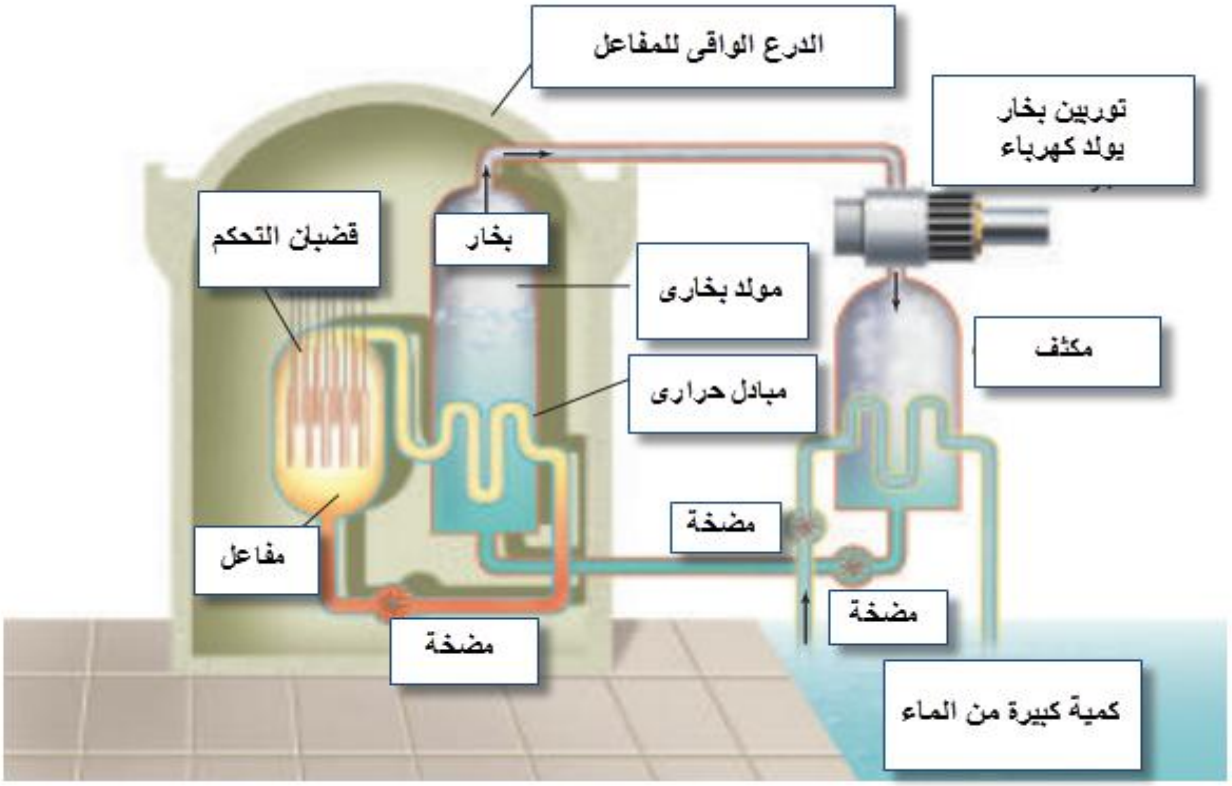
١٢- أهمية المبرد الحار في المفاعل النووي يعمل على تسخين الماء الذي يتحول لبخار يستعمل لتحريك التوربينات التي تنتج الطاقة الكهربية.

alManahj.com/bh

١٣- تتشابه ومحطات الطاقة النووية مع محطات حرق الوقود حيث ينتج عن كلاهما حرارة تستعمل في توليد البخار الذي يحرك التوربينات لإنتاج التيار الكهربي .

١٤- هناك بعض المشاكل تواجه المفاعلات النووية مثل التزود المحدود باليورانيوم -235 المستخدم في قضبان الوقود ، وتم معالجتها عن طريق بناء مفاعل نووي ينتج كميات جديدة من الوقود القابل للإنشطار .

١٥- **مخطط المفاعل النووي:**



١٦- يتم الترابط بين الأنوية ذات العدد الكتلي أقل من 60 لتكوين نواة واحدة مستقرة مثل الإندماج الذي يتم داخل الشمس:

$$4_1^1H \rightarrow 2e^+ + {}_2^4He + E$$

١٧- يتطلب دمج أنوية الهيدروجين درجة حرارة تصل إلى 5.000.000K ويمكن الحصول على هذه الدرجة أو أكبر من تفاعلات الإنشطار النووي لبدء عملية الإندماج ولكنه غير مقبول .

١٨- من المشكلات التي تقابل الإ ندماج النووي غير كمية الحرارة المطلوبة لبدء التفاعل هي لاتوجد مواد قادرة على مقاومة درجات الحرارة الهائلة التي تحتاج إليها تفاعلات الإندماج . ومن أمثلة ذلك مفاعل توكاماك للاندماج النووي يستخد فيه مجالات مغناطيسية قوية لإحتواء تفاعلات الإندماج إلا أنه إلى الآن لم يتم الحصول على درجات الحرارة عالية بما يكفي لإستمرارالتفاعل لفترات طويلة .

١٩- **استعمالات الإشعاع:**

١- استعمال النظائر المشعة لمتابعة عنصر ما خلال التفاعل الكيميائي مثل (غاز CO_2 على النظير المشع الكربون -14الذي يستعمل في دراسة تكون الجلوكوز في عملية البناءالضوئي : $6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(g)} \rightarrow C_6H_{12}O_{6(s)} + 6O_{2(g)}$).

٢- متتابعات الإشعاع تستخدم في الطب مثل اليود – 131 يستخدم في الكشف عن الغدة الدرقية .

٣- علاج السرطان : يعمل الإشعاع على تدمير الخلايا التالفة مثل الخلايا السرطانية التي تمتاز بالنمو السريع بوصفها خلايا غير طبيعية (الأورام الخبيثة) : كتل من الأنسجة الغيرطبيعية .

٤- استخدام انبعاث البوزيترون : استخدام PET وهو التصوير الطبقي لإنبعاث البوزيترون العمودي على المحور .حيث يتم حقن متتبع الإشعاع الذي اضمحل بفعل انبعاث البوزيترون في الدورة الدموية للمريض ،وتسبب انبعاث أشعة جاما والتي يتم الكشف عنها باستخدام أجهزة الإستشعارالمحيطة بالمريض ، تستخدم طريقة PET لتشخيص الأمراض أو دراسة أجزاء من الدماغ ويتم تفعيلها في ظروف معينة.