

مذكرة كيم 318



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج البحرينية

موقع المناهج ← المناهج البحرينية ← الصف الثالث الثانوي ← كيمياء ← الفصل الثاني ← ملفات متنوعة ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 15:56:14 2025-03-18

ملفات اكتب للمعلم اكتب للطالب | اختبارات الكترونية | اختبارات | حلول | عروض بوربوينت | أوراق عمل
منهج انجليزي | ملخصات وتقارير | مذكرات وبنوك | الامتحان النهائي | للمدرس

المزيد من مادة
كيمياء:

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثالث الثانوي



صفحة المناهج
البحرينية على
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

المزيد من الملفات بحسب الصف الثالث الثانوي والمادة كيمياء في الفصل الثاني

كراسة النشاط للكيمياء مقرر كيم 214	1
أوراق عمل كيم 318 الفصل الدراسي الثاني	2
النقاط الهامة و الفنية في مقرر كيم 318	3
تجميعية إجابات امتحانات نهائية 318	4
تجميعية امتحانية مقرر كيم 3 15 إجابات	5

مذكرة الكيمياء (5)

كيم 318



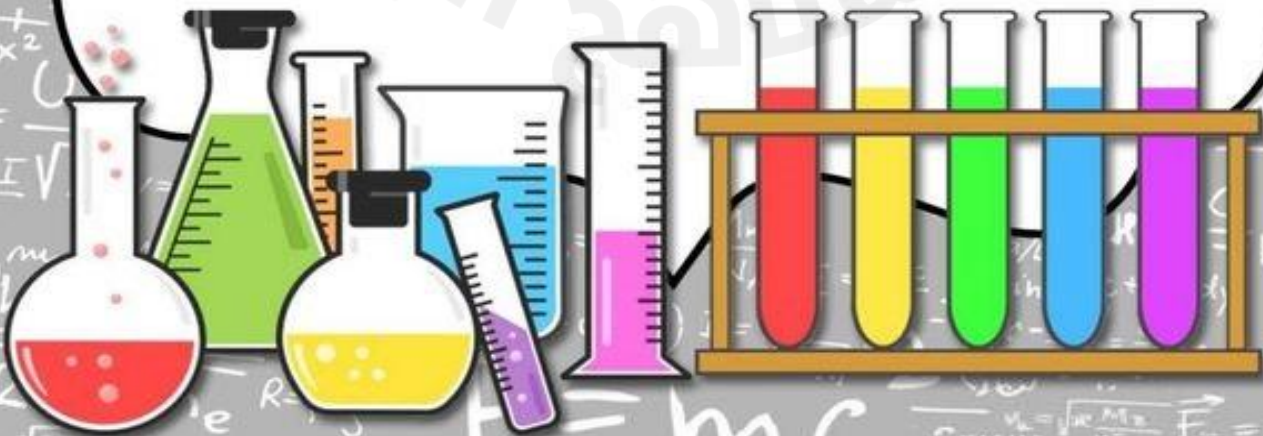
الاسم:

الصف: /

الرقم الأكاديمي:

رقم التسلسل:

إعداد/ أ. خالد جمال



الكيمياء 5 (كيم 318)

الملاحظات	الصفحات	عنوان الدرس ورقمه	الفصل
	18-10	1-1 الأكسدة والاختزال	تفاعلات الأكسدة والاختزال
- طريقة عدد التأكسد: الصفحات (20-19) - اطلاع حر	28-19	1-2 وزن معادلات الأكسدة والاختزال	
	51-42	2-1 الخلايا الجلفانية	
اطلاع حر : - البطاريات القلوية - بطاريات الفضة - بطاريات تخزين المركب الرصاصي - التآكل	61-52	2-2 البطاريات	الكيمياء الكهربائية
اطلاع حر : - التحليل الكهربائي لماء البحر - إنتاج الألومنيوم - تنقية الخامات	66-62	2-3 التحليل الكهربائي	
اكتشاف النشاط الإشعاعي: الصفحات (81 – 80) اطلاع حر	84-80	3-1 الإشعاع النووي	الكيمياء النووية
	94-85	3-2 التحلل الإشعاعي	
- التفاعلات النووية والطاقة: الصفحات (98-97) اطلاع حر - المفادلات النووية: الصفحات (102-100) اطلاع حر	108-95	3-3 التفاعلات النووية	

الفصل الأول : تفاعلات الأكسدة والاختزال

الدرس الأول : الأكسدة والاختزال

عدد التأكسد

هو عدد الإلكترونات التى فقدتها أو اكتسبتها الذرة لتكوين الأيونات.

❖ قواعد تحديد اعداد التأكسد للعناصر

- 1- عدد تأكسد المادة فى الحالة العنصرية = صفر (Fe , Zn , H_2 ...)
- 2- عدد تأكسد عناصر المجموعة الاولى فى مركباتها (Li , Na , K , Rb , Cs) يساوى +1 بالإضافة الى عنصر الفضة $\text{Ag} = +1$
- 3- عدد تأكسد عناصر المجموعة الثانية فى مركباتها (Be , Mg , Ca , Ba , Sr) بالإضافة الى عنصر الخارصين Zn يساوى +2.
- 4- عدد تأكسد عنصر الألومنيوم فى جميع مركباته = +3
- 5- عدد تأكسد الهيدروجين
 - فى الحالة العنصرية = صفر
 - عدد تأكسد الهيدروجين فى مركباته غالبا +1 مثل NH_3 , HCl , H_2O
 - فى حالة هيدريدات الفلزات يكون عدد تأكسد الهيدروجين = -1
- 6- الهيدريدات : مركبات تتكون من اتحاد الهيدروجين مع فلزات المجموعة الأولى أو الثانية .
 - أمثلة : LiH , CaH_2 , MgH_2 , NaH
- 7- عدد تأكسد الهالوجينات (عناصر المجموعة 17)
 - الفلور دائما = -1 فى جميع مركباته
 - بقية عناصر المجموعة = -1 مع جميع العناصر ماعدا مع الأكسجين يتراوح عدد تأكسدها من +1 الى +7
- 8- عدد تأكسد الأكسجين
 - فى معظم مركباته = -2 مثل H_2O , Na_2O , CaO
 - فى فوق الأكسيد (بيروكسيد) = -1 مثل BaO_2 , Na_2O_2 , H_2O_2
 - فى سوبر الأكسيد = $-\frac{1}{2}$ مثل KO_2
 - مع الفلور = +2 مثل OF_2
- 9- عدد تأكسد الأيون الأحادى الذرة يساوى شحنة الأيون . مثل Na^+ , Mg^{2+}
- 10- عدد تأكسد المجموعة الذرية (أيون عديد الذرات) يساوى شحنة المجموعة الذرية .
- 11- مجموع اعداد تأكسد ذرات العناصر المكونة للمركب تساوى صفر

❖ حدد عدد تأكسد العناصر التى تحتها خط فى المركبات التالية :

$\text{H}_2\underline{\text{S}}\text{O}_4$	$\text{K}\underline{\text{Mn}}\text{O}_4$	$\text{H}\underline{\text{N}}\text{O}_3$
$\underline{\text{Cr}}_2\underline{\text{O}}_7^{2-}$	$\underline{\text{C}}\text{O}_3^{2-}$	$\underline{\text{N}}\text{H}_4^+$
$\text{K}\underline{\text{C}}\text{N}$	$\underline{\text{C}}\text{H}_3\underline{\text{C}}\text{H}\text{O}$	$\underline{\text{C}}\text{H}_3\underline{\text{C}}\text{O}\text{O}\text{H}$
$(\underline{\text{P}}\text{H}_4)_3\underline{\text{P}}\text{O}_4$	$\underline{\text{N}}\text{H}_4\underline{\text{N}}\text{O}_2$	$\underline{\text{N}}\text{H}_4\underline{\text{N}}\text{O}_3$
$\text{Na}_2\underline{\text{S}}\text{i}\text{F}_6$	$\text{Na}\underline{\text{W}}\text{O}_3$	$\text{Au}_2(\underline{\text{S}}\text{e}\text{O}_4)_3$
$\text{NaH}\underline{\text{C}}\text{O}_3$	$\text{Na}\underline{\text{B}}\text{i}\text{O}_3$	$\text{Ca}_3(\underline{\text{P}}\text{O}_4)_2$
$\text{Mg}\underline{\text{H}}_2$	$\text{K}\underline{\text{O}}_2$	$\text{H}_2\underline{\text{O}}_2$
$\text{H}\underline{\text{P}}\text{O}_4^{2-}$	$\underline{\text{C}}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	$\underline{\text{N}}\text{F}_3$

علل لما يأتى:

1- عدد تأكسد الفلور 1- فى جميع مركباته.

2- عدد تأكسد الأكسجين يكون (+2) فى OF_2 وفى CaO يكون (-2)3- عدد تأكسد الهيدروجين يكون 1- فى CaH_2

4- عدد تأكسد الكلور فى مركباته الأكسجينية موجبة من +1 الى +7

تصنيف التفاعلات الكيميائية

- | | | |
|-------------------|--------------------|-------------|
| 1- التكوين | 3- التفكك | 5- الإحتراق |
| 2- الإحلال البسيط | 4- الإحلال المزدوج | |

بعض التفاعلات مثل التكوين والاحتراق والإحلال البسيط يتضمن انتقال للإلكترونات وتسمى تفاعلات أكسدة واختزال

تفاعلات الأكسدة والاختزال

تفاعلات يتم فيها انتقال الإلكترونات من احدى الذرات الى ذرة أخرى . ومنها:

1- تفاعل التكوين : تفاعل الصوديوم مع الكلور لتكوين كلوريد الصوديوم



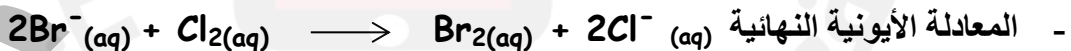
ينتقل الإلكترون من ذرة الصوديوم الى ذرة الكلور

2- تفاعل الإحتراق : احتراق الماغنسيوم فى الهواء .



ينتقل الكترونين من ذرة الماغنسيوم الى ذرة الأكسجين

3- تفاعل احلال بسيط : تفاعل محلول بروميد البوتاسيوم مع محلول الكلور



المعادلة الأيونية النهائية : هو أيون لم يشارك فى التفاعل الكيميائي ولا يحدث له تغير فى عدد التأكسد .

4- تفاعلات الإحلال المزدوج : لا تعتبر تفاعلات أكسدة واختزال لأنها لا تتضمن انتقال الكترونات من مادة الى أخرى

علل لما يأتى:

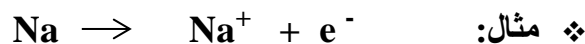


الإختزال

- ❖ فقدان المادة للأكسجين أو اكتساب الهيدروجين
- ❖ اكتساب ذرة المادة للإلكترونات وينتج عنها نقص فى عدد التأكسد.

**الأكسدة**

- ❖ اتحاد المادة مع الأكسجين أو فقدان الهيدروجين
- ❖ فقد ذرة المادة للإلكترونات وينتج عنها زيادة فى عدد التأكسد



- **العامل المختزل:** مادة تفقد الكترون أو أكثر أثناء التفاعل (يحدث لها أكسدة).
- **العامل المؤكسد:** مادة تكتسب الكترون أو أكثر أثناء التفاعل (يحدث لها اختزال).

علل: الأكسدة والإختزال عمليتان متلازمتان متكاملتان تحدثان معا فى وقت واحد .

لأنه اذا فقدت ذرة الكترونا أو أكثر فلا بد من وجود مادة أخرى تكتسب تلك الإلكترونات المفقودة

❖ تطبيقات الأكسدة والإختزال

- 1- إزالة الشوائب من الفلزات
- 2- يستعمل محلولاً من هيبوكلوريت الصوديوم NaClO فى تبييض الملابس (علل)
لأنه عامل مؤكسد قوى يؤدى الى أكسدة البقع والأصباغ مما يساعد على تبييض الملابس

❖ تفاعلات الأكسدة والاختزال والكهروكيميائية

- ✓ لا تقتصر تفاعلات الأكسدة والإختزال على تحول ذرات العناصر الى أيونات بل تتضمن تغيرات فى الجزيئات أو الأيونات الذرية التى ترتبط فيها الذرات بروابط تساهمية مع ذرات أخرى.
- ✓ علل : تفاعل الهيدروجين مع النيتروجين لتكوين الأمونيا يعتبر تفاعل أكسدة واختزال على الرغم أنه لا يتضمن أيونات أو انتقال الكترونات



- بسبب زيادة كهروكيميائية النيتروجين والذى يعامل كما لو اختزل باكتسابه الكترونات من الذرة الأخرى وهى الهيدروجين وعلى العكس ذرة الهيدروجين الأقل كهروكيميائية تأكسدت بفقدانها الكترونات لصالح ذرة النيتروجين.

❖ علل لما يأتى:**1- تعتبر فلزات المجموعة الأولى عوامل مختزلة قوية.**

بسبب كبر حجمها الذرى وصغر كهروكيميائيتها وقدرتها على فقد الإلكترونات بسهولة.

2- تعتبر عناصر المجموعات 17 (الهالوجينات) عوامل مؤكسدة قوية .

بسبب صغر حجمها الذرى وكبر كهروكيميائيتها مما يسهل اكتساب الإلكترونات .

**❖ أي المعادلات الآتية لا تمثل تفاعل أكسدة واختزال؟ فسر إجابتك.**

- $\text{LiOH} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{LiNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{MgI}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{MgBr}_2 + \text{I}_2$

تدريبات

س1: حدد أى أنصاف التفاعلات التالية أكسدة أم اختزال

- 1- $\text{Al} \longrightarrow \text{Al}^{3+} + 3e^{-}$ (.....)
 2- $\text{Cu}^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow \text{Cu}$ (.....)
 3- $\text{N}_2\text{O} \longrightarrow \text{NO}_3^{-}$ (.....)
 4- $\text{O}_{2(g)} + 4e^{-} \longrightarrow 2\text{O}^{2-}_{(aq)}$ (.....)

س2: حدد الذرات التى تأكسدت والتى اختزلت والعامل المؤكسد والعامل المختزل فى التفاعلات التالية :

- $2\text{Ce} + 3\text{Cu}^{2+} \longrightarrow 3\text{Cu} + 2\text{Ce}^{3+}$
- $\text{CdO} + \text{CO} \longrightarrow \text{Cd} + \text{CO}_2$
- $2\text{Al} + 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{O}^{2-} \longrightarrow 2\text{Fe} + 2\text{Al}^{3+} + 3\text{O}^{2-}$
- $2\text{Cu} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CuO}$
- $3\text{Br}_2 + 2\text{Ga} \longrightarrow 2\text{GaBr}_3$

س3: (أ) ادرس التفاعل التالى ثم أجب :



1- العامل المؤكسد هو 2- العامل المختزل هو

3- يطلق على تحول CuO الى Cu 4- يطلق على تحول NH_3 الى N_2

(ب) حدد أمام كل تغير اذا كان يحتاج لعامل مؤكسد أو عامل مختزل لإتمامه

- $\text{NO}_3^{-} \longrightarrow \text{NH}_4^{+}$ (.....)
- $\text{Mn}^{2+} \longrightarrow \text{MnO}_2$ (.....)
- $\text{ClO}_3^{-} \longrightarrow \text{ClO}_3$ (.....)

س4: ادرس التفاعل الذى أمامك ثم أجب عن الأسئلة التالية :



- 1- ما عدد التأكسد لكل أيون وذرة فى المعادلة
 2- ما العنصر الذى تأكسد
 3- ما العنصر الذى اختزل
 4- ما العامل المؤكسد
 5- ما العامل المختزل
 6- ما الذى لم يتغير عدد تأكسده ولماذا ؟

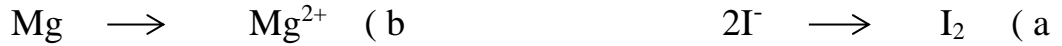
س5: أكمل الجدول التالى :

المعادلة	المادة المتأكسدة	المادة المختزلة	العامل المؤكسد	العامل المختزل
$\text{Cd} + \text{NiO} \longrightarrow \text{CdO} + \text{Ni}$				
$\text{NH}_4\text{NO}_3 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2\text{O}$				
$\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{S} + 2\text{HCl}$				
$2\text{Cu}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{SO}_2 + 2\text{Cu}_2\text{O}$				

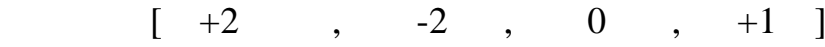
س6: اختر الإجابة الصحيحة :

- 1- أقوى عامل مختزل فيما يأتى هو
($_{11}\text{Na}$, $_3\text{Li}$, $_{37}\text{Rb}$, $_{19}\text{K}$)
- 2- أقوى عامل مؤكسد فيما يأتى هو
($_{53}\text{I}$, $_{35}\text{Br}$, $_9\text{F}$, $_{17}\text{Cl}$)
- 3- ما الذى يميز تفاعلات الأكسدة والاختزال
(أ) تكوين المواد الصلبة والغازية والماء
(ج) انتقال الإلكترونات
(ب) المساهمة بالإلكترونات
(د) تبادل العناصر فى المركبات
- 4- ما عدد تأكسد X فى CaXO_3
(+1 , +2 , +4 , +5)
- 5- ما العامل المختزل الأقوى بين كل من
($_3\text{Li}$, $_4\text{Be}$, $_{11}\text{Na}$, $_{12}\text{Mg}$)
- 6- أى الحالات تحدث عندما يزيد عدد التأكسد
(أ) فقدان الهيدروجين
(ج) تفاعل مع عامل مختزل
(ب) نزع الأكسجين
(د) اكتساب الإلكترونات
- 7- ما الخطوة التى تمثل عملية اختزال فى المخطط المجاور
[1 , 2 , 3 , 4]
- $$\begin{array}{ccc}
 \text{S}_8 & \xrightarrow{1} & \text{SO}_2 \\
 \uparrow 4 & & \downarrow 2 \\
 \text{H}_2\text{S} & \xleftarrow{3} & \text{SO}_3
 \end{array}$$
- 8- يعتبر أيون الكبريتيت SO_3^{2-} عامل مؤكسد فى التفاعل عندما يتحول الى
(SO_2 , S_2O , SO_4^{2-} , SO_3)
- 9- عندما يتفاعل NO_2 ليتكون N_2O_4 فإن عدد التأكسد
(أ) يزداد بمقدار 4
(ج) يزداد بمقدار 2
(ب) يزداد بمقدار 8
(د) لا يتغير
- 10- ما عدد الإلكترونات التى يتم اكتسابها ليتحول أيون البرمنجانات MnO_4^- الى Mn^{2+}
[2 , 3 , 4 , 5]
- 11- ما العامل المؤكسد فى التفاعل التالى : $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \longrightarrow 2\text{Cr} + \text{Al}_2\text{O}_3$
(Cr_2O_3 , Al , Cr , Al_2O_3)
- 12- أى المواد التالية يمكن أن ينتج من CO_2 عبر تفاعل أكسدة واختزال
(CaCO_3 , CO , HCO_3^- , H_2CO_3)
- 13- كم عدد تأكسد الهيدروجين فى مركب BaH_2
[+1 , +2 , -1 , -2]
- 14- ما مقدار التغير فى عدد تأكسد النحاس فى المعادلة التالية :
 $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
[-1 , +1 , -2 , +2]

15- نصف التفاعل الذى يحتاج الى عامل مختزل حتى يحدث هو



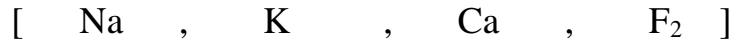
16- مقدار التغير فى عدد تأكسد الأكسجين خلال التفاعل :



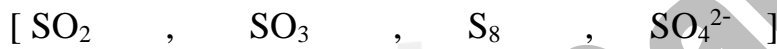
17- ما العامل المختزل فى التفاعل التالى :



18- المادة التى تعد عاملا مؤكسدا فيما يأتى:



19- عدد تأكسد ذرة الكبريت = صفر فى المادة التى صيغتها الكيميائية



20- العنصر الأعلى كهروسالبية بين العناصر التالية هو.....



21- اذا كان NO_2 عامل مختزل فإن الناتج الممكن تكونه هو



22- أى العبارات التالية صحيحة بالنسبة للتفاعل :



I - فقدت ذرة النحاس الكترونين II - العامل المؤكسد هو النحاس III - حدثت عملية اختزال لأيونات الفضة

(a) I, II

(b) I, III

(c) I, II, III

(d) II, III

23- أى مما يأتى لا يعد عامل مختزل فى تفاعل الأكسدة والإختزال

(أ) المادة التى تأكسدت

(ب) مستقبل الإلكترون

(ج) المادة الأقل كهروسالبية

(د) مانح الإلكترونات

24- فى التفاعل التالى: $2\text{NaI} + \text{C} \longrightarrow 2\text{NaCl} + \text{I}_2$ تبقى حالة تأكسد الصوديوم دون تغير لأنه

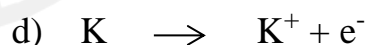
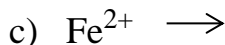
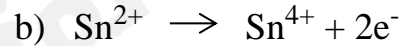
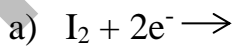
(أ) أيون متفرج

(ب) لا يمكن أن يختزل

(ج) أيون أحادى الذرة

(د) عنصر غير متحد

25- أى التفاعلات التالية يمثل عملية اختزال :



26- ماذا يطلق على عدد الإلكترونات التى يفقدها العنصر أو يكتسبها عندما يتحول الى أيون :

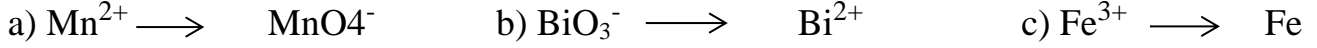
(أ) الشحنة

(ب) عدد التأكسد

(ج) عدد الإختزال

(د) الإلكترونات المساهمة

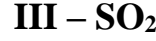
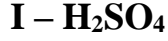
27- أى من التفاعلات التالية يمثل عملية أكسدة



28- إحدى مجموعات الجدول الدوري وعناصرها تعد أقوى عوامل مؤكسد

(الغازات النبيلة ، الهالوجينات ، القلويات ، القلويات الأرضية)

29- أى المركبات التالية يكون فيها عدد تأكسد الكبريت (+4)



II (b

III (a

II, III (d

I, II (c

30-العنصر الذى يكون عدد تأكسده (-1) في جميع مركباته

[O , F , H , Na]

31-مقدار التغير فى عدد تأكسد الماغنسيوم خلال نصف التفاعل التالي: $Mg \longrightarrow Mg^{2+}$

[-2 , 0 , +2 , +4]

32- المواد الأتية تنتج من NO_3^- عبر تفاعل أكسدة واختزال ما عدا

(HNO_3 , NO_2 , N_2 , NO)

33- أى مما يلى يعد صحيحا لوصف نصف التفاعل التالي: $P_4 \longrightarrow H_2PO_4^-$

A	يحتاج لعامل مؤكسد ليحدث
B	يعد P_4 عاملا مختزلا
C	مقدار التغير فى عدد التأكسد لعنصر الفوسفور = 3

(أ

(ب A , B

(ت A , C

(ث B , C

34- ما الرمز الصحيح لكل من M , X لتحقيق الصيغة الكيميائية للأيون المعقد التالي: $[M(X)_6]^{+3}$

(ج $X = NH_3$, $M = Fe^{3+}$

(أ $X = Cl^-$, $M = Fe^{3+}$

(د $X = NH_3$, $M = Fe^{2+}$

(ب $X = Cl^-$, $M = Fe^{2+}$

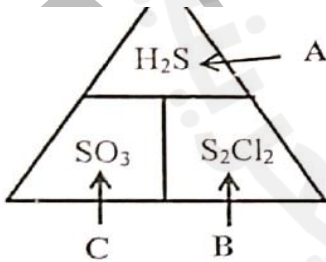
35- ادرس الشكل التالي ثم اختر العبارة الصحيحة

(أ) للكبريت حالة تأكسد واحدة فى المركبات A,B,C

(ب) أدنى حالة تأكسد للكبريت توجد فى المركب A

(ت) قيمة عدد التأكسد للكبريت فى المركبين A , C سالبة

(ث) عدد تأكسد الكبريت = +2 فى المركب B



36- عدد تأكسد النيكل Ni فى ايون $Ni(OH)_4^{2-}$

(+1 , +2 , +3 , +4)

37- عدد تأكسد الزينون Xe فى ايون $HXeO_6^{3-}$

(-7 , +5 , +6 , +8)

38 - عند اتحاد الكلور Cl_2 مع الأكسجين O_2 مكونا Cl_2O_7 فإن عدد التأكسد لعنصر الكلور :-

(يزداد بمقدار 5 - يقل بمقدار 5 - يزيد بمقدار 7 - يقل بمقدار 7)

الدرس الثانى: وزن معادلات الأكسدة والاختزال

وزن معادلة الأكسدة والاختزال باستعمال طريقة نصف

■ **نصف التفاعل:** أحد جزأى تفاعل الأكسدة والاختزال (أي تفاعل الأكسدة أو تفاعل الاختزال)

ملحوظات:

- 1- عند وزن المعادلة بطريقة نصف التفاعل يجب أن تكون المعادلة فى الصورة الأيونية النهائية
- 2- فى حالة وزن المعادلة الكيميائية العادية يجب تحويلها الى معادلة أيونية باهمال الأيونات المتفرجة ثم استرجاعها مرة أخرى بعد وزن المعادلة.

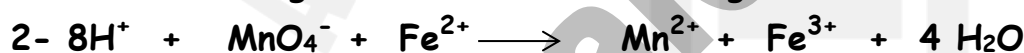
♣ خطوات وزن المعادلة بطريقة نصف التفاعل

- 1- اكتب نصفى تفاعل الأكسدة والاختزال للمعادلة الأيونية الكلية
- 2- زن الذرات والشحنات فى كل نصف تفاعل مع مراعاة الوسط الحامضى أو القاعدى .
- 3- جمع معادلتى نصفى التفاعل بعد مساواة عدد الإلكترونات المفقودة و عدد الإلكترونات المكتسبة
- 4- اجمع نصفى التفاعل الموزونين .
- 5- عند وزن المعادلة الأيونية يجب:

1- تساوى عدد الذرات فى الطرفين

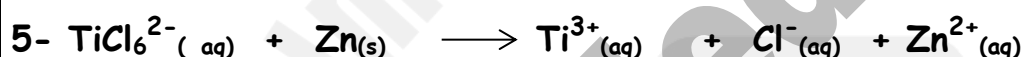
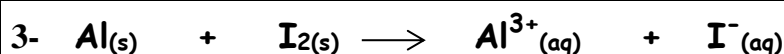
2- تساوى مجموع الشحنات فى الطرفين

□ علل: لا تعد المعادلات التالية موزونة:



لعدم تساوى مجموع الشحنات الكلية فى الجهة اليسرى مع مجموع الشحنات الكلية فى الجهة اليمنى
استعمل طريقة نصف التفاعل لوزن معادلات الأكسدة والاختزال الأيونية الآتية:





♣ وزن معادلات الأكسدة والإختزال الأيونية الكلية فى وسط حمضى أو قاعدى

ملاحظات هامة

1- فى الوسط الحامضى : يتم اضافة جزيئات الماء الى الطرف الذى به أكسجين أقل بمقدار يساوى الفرق بين ذرات الأكسجين فى الطرفين ونضيف للطرف الآخر أيونات الهيدروجين الموجبة .

2- فى الوسط القاعدى : يتم اضافة جزيئات الماء الى الطرف الذى به أكسجين أكثر بمقدار يساوى الفرق بين ذرات الأكسجين فى الطرفين ونضيف للطرف الآخر أيونات الهيدروكسيد السالبة .

علل: يتعين عليك قبل البدء فى وزن معادلات الأكسدة والإختزال معرفة اذا كان الوسط حامضى أو قاعدى

لتوفير أيونات الهيدروجين وأيونات الهيدروكسيد اللازمة لوزن ذرات الأكسجين فى معادلة الأكسدة والإختزال .

زن معادلة الأكسدة والاختزال الآتية في وسط حمضي بالاعتماد على نصفي التفاعل:

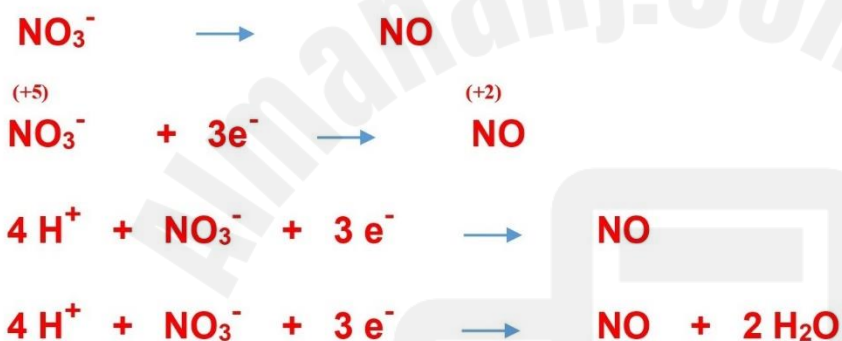


خطوات وزن معادلة نصف التفاعل الأولى



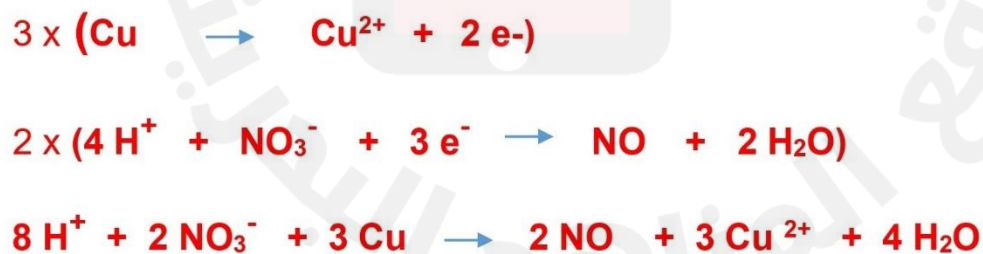
0.5
0.5

خطوات وزن معادلة نصف التفاعل الثانية



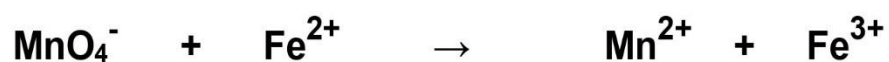
0.5
1.5
0.5
0.5

جمع المعادلتين السابقتين لإيجاد المعادلة النهائية موزونة



0.5
1
0.5

زن معادلة الأكسدة والاختزال الآتية في وسط حمضي بالاعتماد على نصفي التفاعل:

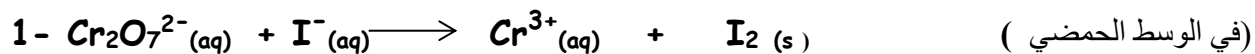


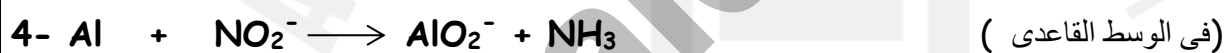
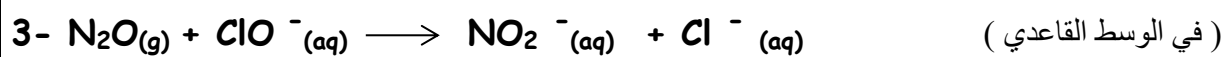
خطوات وزن معادلة نصف التفاعل الأولى

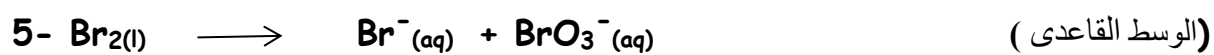
خطوات وزن معادلة نصف التفاعل الثانية

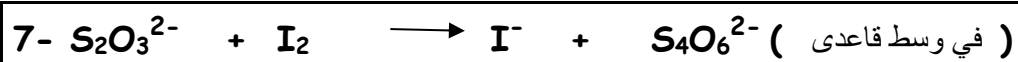
جمع المعادلتين السابقتين لإيجاد المعادلة النهائية موزونة

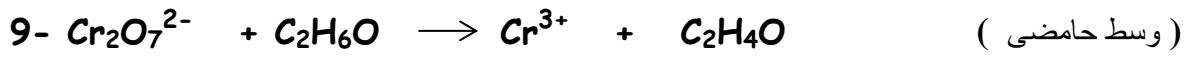
♣ استعمل طريقة نصف التفاعل لوزن معادلات الأكسدة والاختزال الآتية:

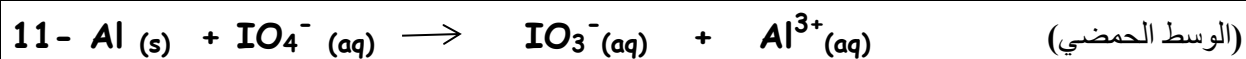




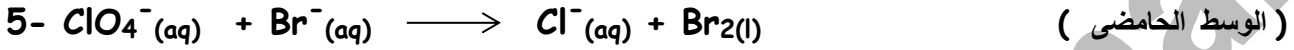
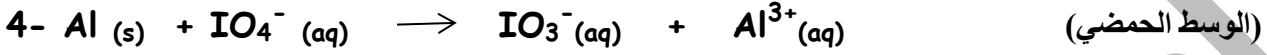
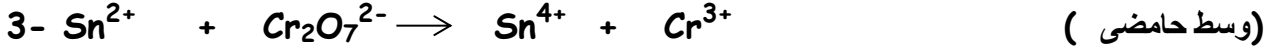
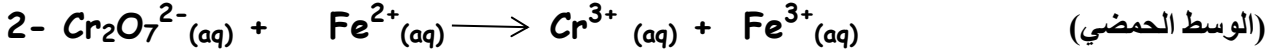
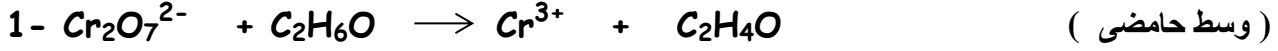




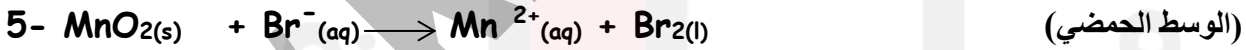
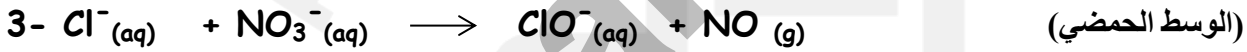
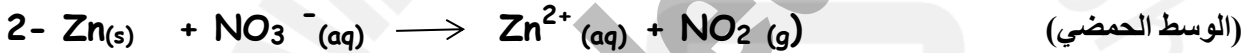




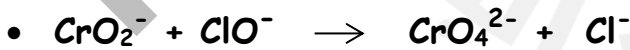
♣ استعمل طريقة نصف التفاعل لوزن معادلات الأكسدة والاختزال الآتية:



♣ تدريب: زن المعادلات التالية باستعمال طريقة نصف التفاعل .



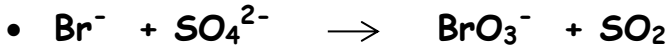
♣ تأمل التفاعل التالى ثم حدد ما يلى



1- ما المادة التى لم يتغير عدد تأكسدها فى طرفى المعادلة؟

2- ما العامل المختزل؟

3- زن المعادلة باستخدام طريقة نصف التفاعل فى وسط حامضى.

♣ ادرس التفاعل ادناه ثم أجب عن الأسئلة التى تليه

• عدد تأكسد الباريوم فى أيون BrO_3^-

• ما المادة التى اختزلت؟

• زن المعادلة الأيونية السابقة باستخدام طريقة نصف التفاعل فى الوسط الحامضى؟

♣ اختر الإجابة الصحيحة

1- ما عدد واتجاه جزيئات الماء اللازمة لوزن نصف التفاعل الأتى فى وسط حامضى $\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \longrightarrow \text{CO}_3^{2-}$

(أ) واحد فى اتجاه اليمين

(ب) واحد فى اتجاه اليسار

(ج) اثنين فى اتجاه اليمين

2- قيمة X , Y فى نصف التفاعل المتزن $\text{NO}_3^- + \text{YH}^+ + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{NO} + \text{XH}_2\text{O}$

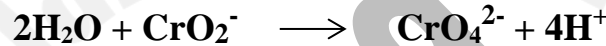
(أ) X = 1 , Y = 2

(ب) X = 3 , Y = 6

(ج) X = 2 , Y = 4

(د) X = 4 , Y = 8

3- ما عدد الإلكترونات اللازمة لوزن الشحنة فى نصف التفاعل التالى :



[1 , 2 , 3 , 4]

♣ قام طالب بموازنة معادلة التفاعل التالى فى وسط حمضى بطريقة نصف التفاعل :

الجدول التالى يلخص الخطوات التى اتبعها الطالب . نلاحظ أن الطالب ارتكب أخطاء فى الخطوتين

a,b مما ترتب عنه أخطاء فى المعادلة النهائية C أجب عن السؤالين 1 و 2

رمز المعادلة	خطوات الوزن
(a)	$\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 5\text{e}^- \longrightarrow \text{CO}_2$
(b)	$\text{IO}_3^- \longrightarrow \text{I}^- + 5\text{e}^-$
(c)	$\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + \text{IO}_3^- + 10\text{H}^+ \longrightarrow \text{I}^- + \text{CO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$

1- صحح الأخطاء التى ارتكبها الطالب عند الوزن :

رمز المعادلة	تصويب الخطأ
(a)	
(b)	
(c)	

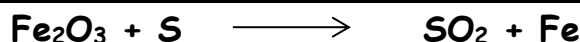
2- حدد من المعادلة السابقة :

➤ عامل مختزل :

➤ عنصر لا يتأكسد ولا يختزل :

➤ رمز معادلة التفاعل الذى يتطلب حدوثه وجود عامل مؤكسد :

♣ قام طالب بموازنة معادلة التفاعل التالى فى وسط حمضى بطريقة نصف التفاعل :



ادرس الخطوات التى اتبعها الطالب ثم أجب عن السؤالين 2 و 1

رمز المعادلة	خطوات الوزن
(a)	$\text{S} + 6\text{H}_2\text{O} + 12\text{e}^- \longrightarrow \text{SO}_2 + 12\text{H}^+$
(b)	$2\text{Fe}_2\text{O}_3 \longrightarrow 4\text{Fe} + 6\text{e}^-$
(c)	$\text{S} + 6\text{H}_2\text{O} + 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \longrightarrow \text{SO}_2 + 12\text{H}^+ + 4\text{Fe}$

1- صحح الأخطاء التى ارتكبها الطالب عند الوزن

رمز المعادلة	تصويب الخطأ
(a)	
(b)	
(c)	

2- حدد من المعادلات السابقة :

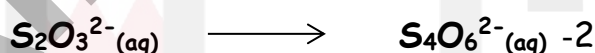
- ناتج نصف تفاعل الأكسدة :
- عدد الإلكترونات المتبادلة فى التفاعل النهائى :
- مادة تأكسدت واختزلت ذاتيا:

♣ زن نصفى التفاعل التالين مع تحديد نوع التفاعل فى الوسط المناسب



☐ الوزن:

☐ نوع التفاعل



☐ الوزن :

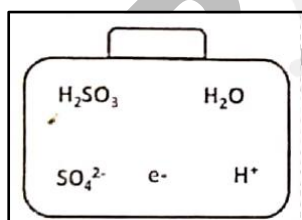
☐ نوع التفاعل :

♣ استعن بمكونات الحقيقة التالية للإجابة عن الأسئلة التالية:

1- أكتب معادلة موزونة لنصف تفاعل الإختزال لـ (SO_4^{2-}) فى وسط حمضى

.....

2- ما مقدار التغير فى عدد تأكسد الهيدروجين فى طرفى المعادلة المكتوبة فى الفقرة السابقة



الفصل الثانى : الكيمياء الكهربائية

الدرس الأول : الخلايا الجلفانية

الكيمياء الكهربائية

دراسة تفاعلات الأكسدة والإختزال الى تتحول من خلالها الطاقة الكيميائية الى كهربية والعكس ويتم ذلك داخل أجهزة تسمى الخلايا الكهروكيميائية.

الخلايا الكهروكيميائية

جهاز يستعمل تفاعل الأكسدة والإختزال لإنتاج طاقة كهربية أو يستعمل الطاقة الكهربائية لإحداث تفاعل كيميائى.

وتنقسم الى نوعين هما :

• الخلايا الجلفانية | • الخلايا التحليلية

أولاً: الخلايا الجلفانية (الفولتية)

- خلايا كهروكيميائية تحول الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربية من خلال تفاعل أكسدة واختزال تلقائى.
- تتكون من جزأين يسمى كل منهما نصف خلية وفى كل نصف يحدث تفاعل أكسدة أو اختزال
- نصف الخلية: أحد نصفي الخلية الكهروكيميائية ويحتوى على القطب ومحلول أيوناته.
- قطب الخلية: هو قطب فلزى مغمور فى محلول أيوناته
- ✚ مثال: الخلية الجلفانية (خلية دانيال) (خلية الخارصين - النحاس)

تركيب الخلية الجلفانية

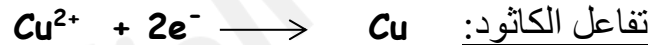
1- الأنود :

- يمثل القطب السالب , يحدث عنده عملية الأكسدة
- يتكون من قطب خارصين مغمور فى محلول مولارى لأيوناته



2- الكاثود :

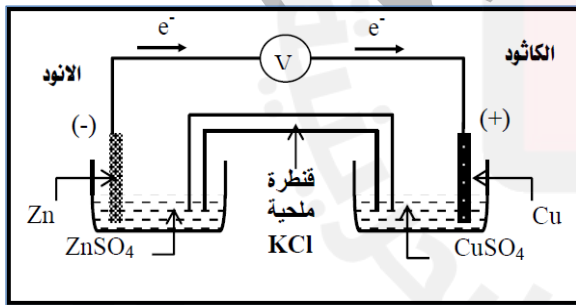
- يمثل القطب الموجب , يحدث عنده عملية الإختزال
- يتكون من قطب نحاس مغمور فى محلول مولارى لأيوناته



3- القنطرة الملحية : عبارة عن أنبوبة على شكل حرف U تحتوى على محلول موصل مثل KCl يحفظ بواسطة جل هلامى أو أى غطاء يسمح لأيونات بالحركة .

❖ وظيفة القنطرة الملحية

- 1- ممر لإنتقال الأيونات من جهة الى أخرى بين محلولى نصفى الخلية
- 2- معادلة الأيونات الموجبة والسالبة فى محلولى نصفى الخلية
- 3- تمنع تكوين فرق جهد بين محلولى نصفى الخلية

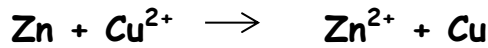


4- أسلاك التوصيل: تصل بين قطبي الخارصين والنحاس
❖ **وظيفتهما:** تعمل على نقل الإلكترونات من الأنود الى الكاثود .

ملحوظات:

- 1- اتجاه حركة الإلكترونات من الأنود (الخارصين) الى الكاثود (النحاس) خلال السلك.
- 2- حركة الأيونات خلال القنطرة الملحية

- **الأيونات الموجبة:** تتجه نحو محلول نصف خلية الكاثود لتعادل الأيونات السالبة الزائدة
- **الأيونات السالبة:** تتجه نحو محلول نصف خلية الأنود لتعادل الأيونات الموجبة الزائدة



التفاعل الكلى فى الخلية الجلفانية:



الرمز الإصطلاحى للخلية

ملحوظات:

- الخط الفردى (/) يمثل الحد الفاصل بين القطب وأيوناته
- الخطان المزدوجان (//) يمثلان القنطرة الملحية
- عند كتابة الرمز الإصطلاحى للخلية يكتب نصف خلية الأنود جهة اليسار ونصف خلية الكاثود جهة اليمين.

هو مدى قابلية المادة لإكتساب الإلكترونات

جهد الاختزال

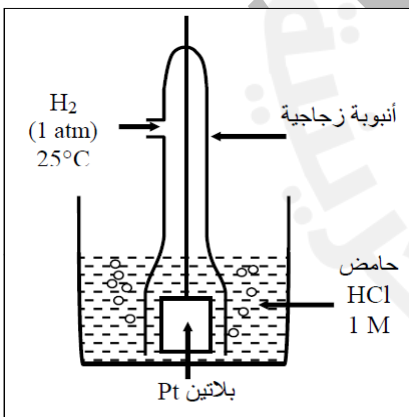
علل : لا يمكن تحديد جهد الاختزال لقطب مباشرة

لأن نصف تفاعل الاختزال لابد أن يقترن بنصف تفاعل الأكسدة

القطب القياسى : هو قطب معلوم جهد اختزاله ويستخدم فى ايجاد جهد اختزال قطب اخر مجهول عن طريق توصيلهما معا فى خلية جلفانية

قطب الهيدروجين القياسى : شريحة من البلاتين الإسفنجى يمرر عليه غاز الهيدروجين تحت

ضغط 1 atm عند درجة 25°C مغمورة فى محلول HCl بتركيز 1 M



❖ **عمل قطب الهيدروجين القياسى :**

- يستعمل قطب الهيدروجين القياسى بوصفه نصف تفاعل اختزال أو نصف تفاعل أكسدة على حسب نصف الخلية الموصله به والتفاعل اللذان يمكن حدوثهما عند قطب الهيدروجين هما:



❖ **يعمل قطب الهيدروجين كأنود :**

عندما يتصل بفلز جهد اختزاله قيمته موجبة (أكبر من صفر) ويحدث له عملية أكسدة

❖ **يعمل قطب الهيدروجين ككاثود :**

عندما يتصل بفلز جهد اختزاله قيمته سالبة (أقل من الصفر) ويحدث له عملية اختزال

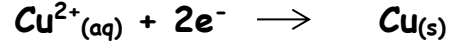
تحديد جهود اختزال الخلية الكهروكيميائية

أولاً: حساب جهد اختزال النحاس

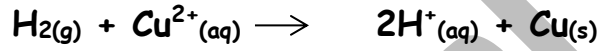
■ نصف تفاعل الأكسدة



■ نصف تفاعل الاختزال



■ التفاعل الكلى



■ رمز الخلية

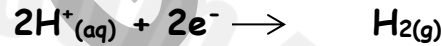


ثانياً: حساب جهد اختزال الخارصين

■ نصف تفاعل الأكسدة



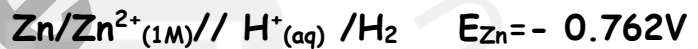
■ نصف تفاعل الاختزال



■ التفاعل الكلى



■ رمز الخلية



يمكن حساب القوة الدافعة للخلية (جهد الخلية) من العلاقة

$$E^{\circ}_{\text{cell}} = E^{\circ}_{\text{cathode}} - E^{\circ}_{\text{anode}}$$

ملاحظات هامة: عند حل مسائل الخلايا الجلفانية :

من خلال قيمة جهد الاختزال

- ♣ يمكن تحديد أنود وكاثود الخلية (الأنود يكون أقل جهد اختزال يحدث عنده عملية الأكسدة , الكاثود أكبر جهد اختزال يحدث عنده عملية الاختزال)
- ♣ كلما زاد جهد الاختزال سهلت عملية الاختزال وكان العنصر عامل مؤكسد قوى (أقوى عامل مؤكسد يكون أعلاها جهد اختزال)
- ♣ كلما قل جهد الاختزال سهلت عملية الأكسدة وكان العنصر عامل مختزل قوى (أقوى عامل مختزل يكون أقلها جهد اختزال)
- ♣ أكثر العناصر نشاطا يكون أقلها جهد اختزال
- ♣ أقل العناصر نشاطا يكون أعلاها جهد اختزال
- ♣ من خلال قيمة جهد الخلية يمكن تحديد نوع التفاعل (تلقائى – غير تلقائى)

$$E^{\circ}_{\text{cell}} = + (\text{تلقائى})$$

$$E^{\circ}_{\text{cell}} = - (\text{غير تلقائى})$$

- ♣ عندما يعطى معادلة التفاعل الكلى يتم تحديد الأنود والكاثود من التفاعل وليس من قيم جهود الاختزال حيث يكون الأنود هو الذى يحدث له أكسدة و الكاثود هو الذى حدث له اختزال.
- ♣ للحصول على أعلى قوة دافعة كهربية نختار قطبين أحدهما أعلاهم جهد اختزال والآخر أقلهم جهد اختزال
- بم تفسر :- عند وضع قطعة من الفضة Ag فى محلول مائى لكبريتات كالسيوم Ca SO₄ لا يحدث تفاعل أكسدة او اختزال
- لان الفضة اقل نشاطا من الكالسيوم حيث انها اعلى جهد اختزال و اقل كهروسالبية من الكالسيوم
- بم تفسر :- عند وضع قطعة من الخارصين Zn فى محلول مائى لكبريتات نحاس Cu SO₄ يضحل اللون الأزرق
- لان الخارصين اكثر نشاطا من النحاس انه اقل جهد اختزال فتتحول ايونات Cu²⁺ الزرقاء الى نحاس راسب وتنتج ايونات Zn²⁺

علل لما يأتى:

- 1- تمتلك الخلية الكهروكيميائية طاقة وضع لإنتاج التيار
- ☐ حتى يسمح لانتقال الشحنات الكهربائية من القطب الأعلى طاقة وضع الى القطب الأقل فى طاقة الوضع مسببا انتاج التيار.
- 2- عند غلق دائرة كهربية فى خلية جلفانية رمزها الإصطلاحي $Zn(s) / Zn^{2+}(1M) \parallel Pb^{2+}(1M) / Pb(s)$ فإن تركيز أيونات Pb^{2+} يقل مع مرور الوقت بينما كتلة قطب الرصاص Pb تزداد .
- ☐ لأنه يحدث اختزال لأيونات الرصاص باكتساب الإلكترونات مما يقلل تركيز أيونات الرصاص وتترسب على الرصاص فتزداد كتلته
- 3- تتدفق الإلكترونات فى الخلية الجلفانية من قطب الأنود الى الكاثود
- ☐ لأنه فى الخلية الجلفانية تكتسب الأيونات عند الكاثود إلكترونات بسهولة أكبر من الأيونات عند الأنود وعند وضع القطرة الملحية فى أماكنها تحدث تفاعلات الأكسدة والإختزال التلقائى وتتدفق الإلكترونات بسهولة من الأنود الى الكاثود
- 4- يترسب النحاس على مسمار من الحديد موضوع فى محلول كبريتات النحاس II
- ☐ نتيجة تفاعل أكسدة واختزال الحديد ومحلول كبريتات النحاس II حيث أن الحديد أكثر نشاطا من النحاس
- $$Fe + CuSO_4 \longrightarrow Cu + Fe_2(SO_4)_3$$
 (له جهد اختزال أقل)
- 5- بالرغم من حدوث عمليات الأكسدة والإختزال عند غمس ساق من الخارصين فى محلول كبريتات النحاس فى الكأس نفسه , إلا أنه لا يمكن الإستفادة منها فى تمرير تيار كهربى
- ☐ لأن الخارصين يتأكسد منتجا إلكترونات , تقوم أيونات النحاس فى المحلول باكتسابهما ليترسب فلز النحاس على الساق وبالتالي يحدث تبادل الإلكترونات داخليا ولا يستفاد منه فى الدائرة الخارجية
- 6- تتدفق الإلكترونات من قطب البوتاسيوم الى قطب الحديد عبر الأسلاك فى خلية جلفانية مكونة من قطب البوتاسيوم مغموس فى محلول كبريتات البوتاسيوم بتركيز (1 M) وقطب حديد مغموس فى محلول كبريتات الحديد II بتركيز (1 M)

☐

☐

☐

7- يمكن لسلك من النحاس أن يتفاعل تلقائيا مع محلول ملح فلز A ولا يتفاعل مع محلول ملح الفلز B علما

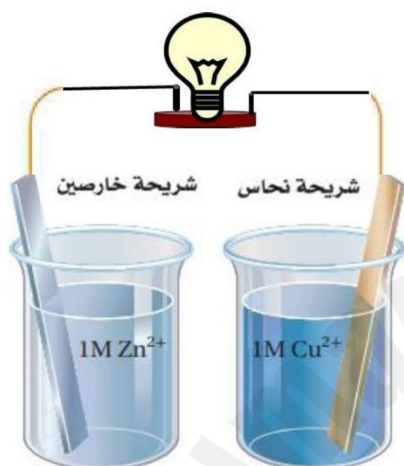
بأن

$$E_A = +0.8V, E_B = -0.74V, E_{Cu} = +0.34V$$

□

8- يمكن أن تكون جهود الاختزال مؤشرا على تلقائية التفاعل

□



قام أحد الطلبة بتكوين خلية جلفانية تحتوي قطبي النحاس والخارصين كما في الرسم بالشكل المقابل.

1. عند غلق الدائرة الخارجية لم يشتغل المصباح. ما اسم الجزء الضروري والمفقود في الرسم، الذي بدونه لا تشتغل الخلية؟

2. اذكر الدور الرئيسي لهذا الجزء المفقود.

القطب	$E^\circ (v)$
Cu^{2+}/Cu	$+ 0.342 v$
Zn^{2+} / Zn	$- 0.762 v$

عندما تشتغل الخلية مكتملة واستنادا لقيم جهود الاختزال في الجدول

المقابل، أجب عن الأسئلة الآتية:

i. اكتب معادلة نصف التفاعل عند الأنود:

ii. اكتب معادلة نصف التفاعل عند الكاثود:

iii. اكتب معادلة موزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التلقائي للخلية:

iv. احسب الجهد القياسي للخلية (E°_{Cell}):

- اكتب رمز الخلية المختصر:

القطب	$E^\circ (v)$
Cu^{2+}/Cu	+ 0.342 v
Pt^{2+} / Pt	+ 1.180 v

أ- قام أحد الطلبة بتكوين خلية جلفانية تحتوي قطبي البلاتين والنحاس. استعن بالجدول المقابل للإجابة عن الأسئلة الآتية:

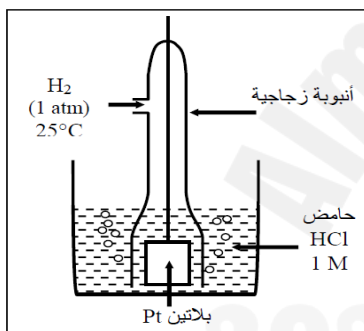
1. ارسم مخططاً مبسطاً للخلية مكتملة.
2. اكتب معادلة نصف التفاعل عند الأنود.
3. اكتب معادلة نصف التفاعل عند الكاثود.
4. اكتب معادلة موزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال التلقائي للخلية.

5. احسب الجهد القياسي للخلية (E°_{Cell}).

6. اكتب رمز الخلية المختصر.

مسائل

1- الشكل المقابل يمثل قطب الهيدروجين القياسي ثم أجب عن الأسئلة التالية



(أ) اكتب ما يشير اليه الرمزان A , B

A :

B :

(ب) فيم يستخدم قطب الهيدروجين القياسي

(ج) أكتب معادلة التفاعل.

2- خلية جلفانية مكونة من قطب خارصين في محلول مولارى من نترات الخارصين وقطب الفضة في محلول مولارى من نترات الفضة إذا علمت أن جهود الإختزال القياسي:

قطب الخارصين (- 0.761 V) وقطب الفضة يساوى (+ 0.799 V)

- ☐ حدد الكاثود والأنود في الخلية :
- ☐ أين تحدث الأكسدة وأين يحدث الإختزال ؟
- ☐ أكتب معادلة التفاعل الكلى للخلية

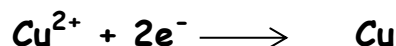
☐ احسب جهد الخلية القياسي موضحا هل التفاعل تلقائي أم غير تلقائي ولماذا؟

☐ ما اتجاه مرور الإلكترونات خلال أسلاك التوصيل :

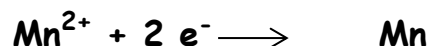
☐ ما اتجاه مرور الأيونات الموجبة خلال القنطرة الملحية :

☐ أكتب رمز الخلية :

3- من أنصاف التفاعلات التالية



$$E^{\circ} = + 0.34 \text{ V}$$



$$E^{\circ} = - 1.18 \text{ V}$$

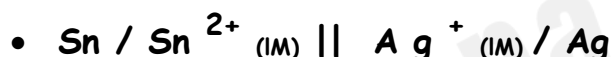
حدد الكاثود والأنود فى الخلية ☐

أكتب معادلة التفاعل الكلى للخلية ☐

احسب جهد الخلية وهل التفاعل تلقائى أم لا ولماذا؟ ☐

أكتب رمز الخلية ☐

4- اكتب معادلة كيميائية موزونة لكل ترميز يمثل الخلايا القياسية الآتية:



5- افترض أن لديك خلية جلفانية يتكون أحد أنصافها قطعة من القصدير مغموسة فى محلول من أيونات القصدير II.

a. كيف تعرف من قياس جهد الخلية ما إذا كانت شريحة القصدير تمثل الكاثود أو الأنود؟

تبعاً لانحراف مؤشر جهاز الجلفانومتر حيث يشير المؤشر الى الأنود (الذى تتدفق منه الإلكترونات)

b. كيف تعرف عن طريق الملاحظة البسيطة ما إذا كانت شريحة القصدير تمثل الكاثود أو الأنود؟

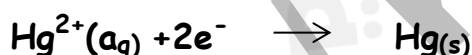
عند زيادة كتلة شريحة القصدير فإنها تمثل الكاثود حيث تختزل أيونات القصدير.

عند نقص كتلة شريحة القصدير فإنها تمثل الأنود حيث تتأكسد ذرات القصدير.

6- إذا تم تركيب بطارية باستعمال القصدير والزنك، وكانت أنصاف تفاعلات الاختزال فيها على النحو الآتى:



$$E^{\circ} = - 0.126$$



$$E^{\circ} = + 0.852$$

اكتب معادلة موزونة لتفاعل الخلية ☐

ما الذى تأكسد؟ وما الذى اختزل؟ حدد العامل المؤكسد والعامل المختزل. ☐

ما التفاعل الذى يحدث عند كل من الأنود والكاثود؟ ☐

ما جهد الخلية؟ ☐

إذا كانت القطرة الملحية تحتوي على محلول كبريتات الصوديوم ففي أي اتجاه تتحرك أيونات الكبريتا ☐

7- خلية جلفانية يعبر عنها بالرمز : $Zn / Zn^{2+} // Ni^{2+} / Ni$

جدول (1)		
رقم الخلية	القطب A	القطب B
1	Cd	Cr
2	Cu	Pt
3	Al	Cd
4	Cr	Pt

جدول (2)	
نصف تفاعل الإختزال	$E^0 (v)$
$Al^{3+} + 3e^- \longrightarrow Al$	-1.662
$Cr^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cr$	-0.913
$Cd^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cd$	-0.4030
$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$	+0.3419
$Pt^{2+} + 2e^- \longrightarrow Pt$	+1.18

ارسم شكلا تخطيطيا للخلية السابقة مع تحديد كل من (الأنود – الكاثود – اتجاه تدفق الإلكترونات خلال

أسلاك التوصيل) على الرسم

□ اكتب نصفى التفاعل للخلية

.....

□ اكتب التفاعل الكلى للخلية

.....

□ ما وظيفة القنطرة الملحية ؟

.....

8- تم استخدام عدد من الأقطاب الفلزية ومحاليلها المائية (1 mol / 1) لعمل خلايا جلفانية مختلفة في الظروف القياسية كما في الجدول (1) وكما يبين جدول (2) جهود الإختزال القياسية لعدد من أنصاف التفاعلات

□ أى القطبين (A أو B) يمثل الأنود فى الخلية رقم (1)

.....

□ أكتب رمز الخلية رقم (2)

.....

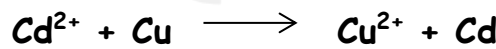
□ اكتب معادلة التفاعل التى تحدث عند الأنود وعند الكاثود والتفاعل الكلى للخلية رقم (3)

.....

.....

.....

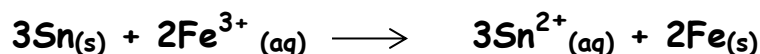
□ باستخدام جدول (2) حدد اذا كان التفاعل التالى تلقائى أم غير تلقائى ؟ مع ذكر السبب



.....

.....

8- خلية جلفانية يحدث فيها التفاعل التالى :



إذا علمت أن جهد الخلية القياسى $E^{\circ} = 0.1005 \text{ V}$ أجب عما يلى

☐ حدد الأنود :

☐ حدد الكاثود :

☐ أكتب رمز الخلية :

☐ حدد اتجاه سريان الإلكترونات فى الدائرة الخارجية لهذه الخلية .

☐ إذا علمت أن جهد اختزال الحديد $E^{\circ} = -0.037 \text{ V}$ احسب جهد اختزال القصدير

9- مستعملا المعلومات المبينة فى الجدول أدناه , اذا وصل قطب الفضة بقطب الكروم فى خلية جلفانية

أجب عما يأتى

نصف التفاعل	$E^{\circ} (\text{v})$
$\text{Ag}^{+} + e^{-} \longrightarrow \text{Ag}$	+0.7996
$\text{Cr}^{3+} + 3e^{-} \longrightarrow \text{Cr}$	-0.744
$\text{Al}^{3+} + 3e^{-} \longrightarrow \text{Al}$	-1.662

☐ أين تحدث الأكسدة ؟

☐ أين يحدث الإختزال ؟

☐ أكتب نصفى التفاعل للخلية :

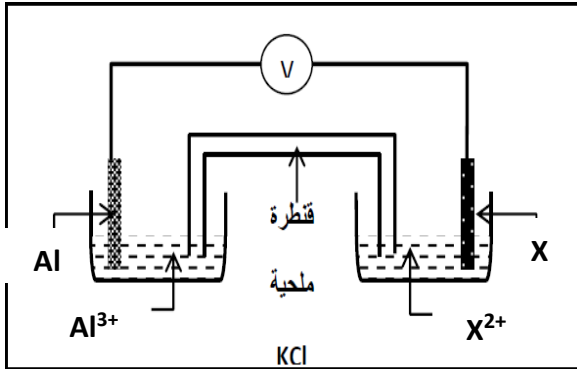
☐ أكتب التفاعل الكلى للخلية :

☐ ما اتجاه حركة الإلكترونات فى الدائرة الخارجية ؟

☐ احسب E°_{cell} للتفاعل $\text{Al}^{3+} + \text{Cr} \longrightarrow \text{Cr}^{3+} + \text{Al}$

- مبينا ما اذا كان التفاعل تلقائيا أم غير تلقائيا ؟ ولماذا ؟

10- تم تركيب الخلية الجلفانية المبينة بالشكل المقابل عند درجة حرارة 25°C وضغط 1 atm بحيث يتكون من قطب من الألومنيوم ويمثل أنود الخلية وقطب آخر رمزه (X) ادرس الخلية جيدا ثم أجب عن الأسئلة التالية علما بأن جهد الخلية القياسى 1.21 V وجهد اختزال الألومنيوم -1.662 V



□ احسب جهد اختزال القطب X بالفولت

.....

□ ما اتجاه مرور التيار الكهربى عبر الأسلاك

.....

□ اكتب معادلات التفاعل عند الأقطاب ومعادلة التفاعل

العام للخلية .

مستعينا بالبيانات على الرسم

.....

.....

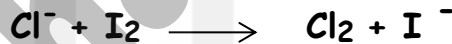
.....

□ اكتب التعبير المختصر للخلية .

.....

تدريبات

1- هل يمكن تحضير الكلور Cl_2 بأكسدة أيونات Cl^- بواسطة I_2 كعامل مؤكسد ؟ وفقا للمعادلة التالية:



□ وضح اجابتك بالشرح وبحساب قيمة E° للتفاعل السابق مستخدما أنصاف التفاعلات التالية:



.....

.....

.....

.....

.....

2- ادرس بيانات الخلايا الجلفانية المصممة تحت الظروف القياسية 25°C و 1 atm والموضحة فى

جدول (b)	
$E^{\circ} (V)$	نصف تفاعل الإختزال
-0.447	$\text{Fe}^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow \text{Fe}$
-0.7618	$\text{Zn}^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow \text{Zn}$
+ 0.7996	$\text{Ag}^{+} + e^{-} \longrightarrow \text{Ag}$

جدول (a)		
رقم الخلية	القطب A	القطب B
1	Fe	Ag
2	Zn	Fe

الجدولين a , b ثم وظيفها للإجابة عن كل مما يأتى :

☐ أى القطبين Fe أو Zn يمثل الكاثود فى الخلية رقم 2

☐ أى الفلزات Zn , Ag , Fe أقوى كعامل مختزل ؟ ولماذا ؟

☐ احسب E_{cell} لخلية جلفانية متكونة من قطبي الخارصين Zn والفضة Ag

☐ أكتب معادلة موزونة للتفاعل الكلى للخلية رقم (1)

☐ أكتب رمز الخلية رقم (1)

3- اذا كانت الخلية الجلفانية المصنوعة من X , Y كاثودها (X) والخلية المصنوعة من (X , W) كاثودها (W) . رتب الأقطاب (X , Y , W) حسب جهود الإختزال القياسية تصاعديا .

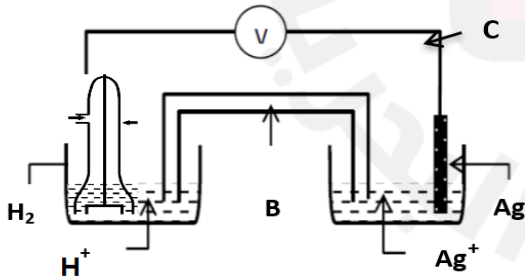
4- تم تركيب الخلية الجلفانية المبينة بالشكل المقابل عند درجة حرارة 25°C وضغط 1 atm . ادرس

الخلية جيدا ثم أجب عن الأسئلة التالية علما بأن : جهد اختزال الفضة = $+ 0.799$ و جهد

اختزال الهيدروجين = 0.00 V

☐ أى من القطبين يكون كاثودا

☐ اكتب معادلة موزونة للتفاعل الكلى للخلية



☐ اكتب رمز الخلية

☐ احسب جهد الخلية القياسى E°

☐ ما اسم الجزء المشار اليه بالرمز B على الخلية

☐ ما فائدة الجزء المشار اليه بالرمز C على الخلية

5- مستخدما البيانات الموضحة فى الجدول

نصف التفاعل	E°
$\text{Be}^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow \text{Be}$	-1.847
$\text{Ti}^{3+} + 3e^{-} \longrightarrow \text{Ti}$	+0.741

□ أى من القطبين أنود ولماذا ؟

□ اكتب معادلة موازنة للتفاعل الكلى للخلية

□ اكتب رمز الخلية

□ ما اتجاه مرور التيار خلال أسلاك التوصيل

□ احسب جهد الخلية القياسى E° عند 25°C وضغط 1 atm

6- اذا كان رمز الخلية الجلفانية هو $\text{Zn} / \text{Zn}^{2+} // \text{Cd}^{2+} / \text{Cd}$ وكانت الجهود الإختزالية لكل من Zn , Cd على الترتيب هى -0.403 V و -0.7618 V

□ ما القطب الذى يتأكسد وما القطب الذى يختزل عندما يمر التيار فى الخلية

□ اكتب التفاعل الكلى للخلية

□ احسب جهد الخلية القياسى E_{cell} مبينا نوع التفاعل

□ أيهما أكثر نشاطا Zn أم Cd

7- الشكل التالى يبين رمز خلية تفاعل الخارصين مع الهيدروجين :



□ اكتب :

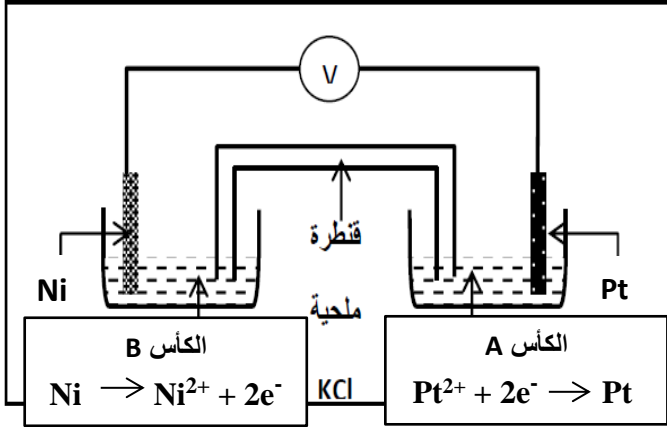
□ تفاعل الأكسدة

□ تفاعل الإختزال

□ التفاعل الكلى للخلية

□ احسب E_{cell} للخلية

8- تمثل المعادلة الموجودة أسفل كل كأس نصف التفاعل



☐ اكتب نوع التفاعل فى كل من :

- الكأس A

- الكأس B :

☐ اكتب نوع الأيونات المنتقلة من خلال القنطرة

الملحية لكل من

- الكأس A

- الكأس B :

☐ اكتب المعادلة الأيونية للخلية

.....
.....
.....

☐ فى أى اتجاه تسرى الإلكترونات بالسلك

9- استعمل المعلومات المبينة بالجدول أدناه للإجابة عن الأسئلة التالية:

نصف التفاعل	E^0 volt
$X^{3+} + 3e^- \longrightarrow X$	-1.66
$Y + e^- \longrightarrow Y^-$	+ 1.06
$Z^{2+} + 2e^- \longrightarrow Z$??
$M^+ + e^- \longrightarrow M$	+ 0.8

☐ رتب (M , Y - , X) تنازليا حسب قوتها كعوامل مختزلة

☐ تم بناء خلية جلفانية مكونة من القطبين (X , Z) فكانت $E_{cell} = + 1.26 V$ اذا علمت أن

العنصر Z أقوى كعامل مؤكسد من العنصر X أجب عما يلى :

○ احسب جهد الاختزال للعنصر Z

○ اكتب معادلة نصف التفاعل الذي يحدث عند الأنود

○ أى القطبين يمثل الكاثود وما اشارته

○ وضح اتجاه حركة أيونات الكبريتات عبر القنطرة الملحية اذا كان محلول القنطرة هو

كبريتات البوتاسيوم

☐ اكتب معادلة موازنة للخلية التي تعطى أكبر قوة دافعة كهربية (ق . د . ك .) واحسبها.

.....
.....

10- وضعت قطعة من الماغنسيوم Mg وأخرى من النحاس Cu فى كأسين منفصلين يحتويان على محلول حمض HCl بتركيز محدد. وكانت جهود الإختزال لكل من (الماغنسيوم - النحاس - الهيدروجين) على الترتيب تساوى (-2.3 , +0.34 , 0) بالفولت . فإن أحد التفاعلات التالية عو تفاعل غير تلقائى . حدده وفسر اجابتك

$Mg(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow$	$MgCl_2(aq) + H_2(g)$	التفاعل الأول
$Cu(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow$	$CuCl_2(aq) + H_2(g)$	التفاعل الثانى

التفاعل الغير تلقائى هو :

التفسير :

11- كلفت طالبتان بعمل خلية جلفانية فى الظروف القياسية . الجدول المقابل يبين الأقطاب المتوفرة فى المختبر وجهد الإختزال لكل نصف خلية:

اسم نصف الخلية	نصف التفاعل	$E^\circ V$
النحاس	$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$	+0.342
النیکل	$Ni^{2+} + 2e^- \longrightarrow Ni$	-0.257
الرصاص	$Pb^{2+} + 2e^- \longrightarrow Pb$	-0.126
الهيدروجين	$2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$	0.00

أ- الطالبة الأولى : طلب منها عمل خلية لها جهد قياسي $E^\circ = +0.468V$

□ حدد نصفي الخلية المستخدمين فى هذه التجربة. فسر اجابتك

.....

□ ارسم هذه الخلية مبينا رمز كل الأجزاء المكونة لها محددا القطب الموجب والسالب

ب- الطالبة الثانية: طلب منها التأكد من قيمة جهد الاختزال للنیکل (-0.257 V)

□ اكتب الرمز المختصر للخلية التي تمكن الطالبة من القراءة المباشرة لهذه القيمة على الفولتميتر

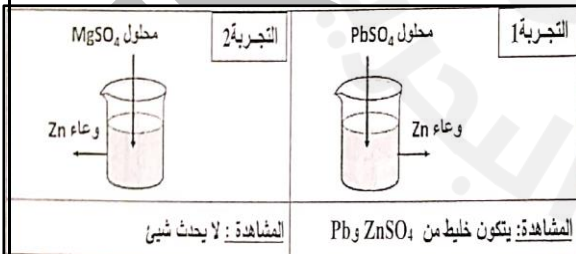
.....

□ ما هو القطب الذي يمثل الأنود فى هذه الخلية؟ ولماذا؟

□ أكتب معادلة التفاعل الكلى التلقائى الذي يحدث فى هذه الخلية مبتدئا بنصفي تفاعل الأكسدة والاختزال

.....

12- أمامك شكل توضيحي لنتائج تجربتين أجريتا فى مختبر الكيمياء وضع فى التجربة الأولى محلول كبريتات الرصاص $PbSO_4$ فى وعاء من مادة Zn وفى التجربة الثانية محلول كبريتات الماغنسيوم $MgSO_4$ فى وعاء من مادة Zn ادرس نتائجه جيدا ثم أجب عن الأسئلة التالية



1- حدد المادة التي تأكسدت والمادة التي اختزلت فى التجربة

الأولى اذا كانت معادلة التفاعل الحادث كالتالى:



المادة التي تأكسدت: , المادة التي اختزلت:

2- فسر حدوث التفاعل فى التجربة الأولى وعدم حدوثه فى التجربة الثانية

.....

3- من المواد المذكورة فى التجريبتين ($Pb, Pb^{2+}, Mg, Mg^{2+}, Zn, Zn^{2+}$) ما هى المادة التي تستطيع

أن تؤكسد Mg ولا تؤكسد Pb ؟

13- صممت طالبة خلية جلفانية فى المختبر فاستخدمت القطبين (A,B) حيث غمست كلا منهما فى محلول من أملاحه بتركيز 1M وسجلت أثناء عمل الخلية الجلفانية المعلومات التالية:

♣ تتجه الأيونات الموجبة (K^+) من القنطرة الملحية الى نصف خلية القطب A

♣ جهد اختزال القطب A = +0.771 فولت

تأمل الشكل التخطيطى للخلية جيدا ثم أجب عن الأسئلة التالية :

1- حدد كل من الأنود والكاثود فى الخلية.

الأنود : الكاثود :

2- أكتب المعادلات التى توضح تفاعلات الأقطاب والتفاعل الكلى الموزون للخلية

.....
.....
.....

3- اكتب رمز الخلية المختصر

.....

4- احسب جهد اختزال القطب B

.....

5- أى الفلزين (A أو B) يمكن صنع ملعقة منه لتحريك محلول من أيونات الفلز الآخر

.....

14- يستخدم الجهاز الممثل فى الشكل a فى قياس جهود الإختزال المذكورة بالجدول أسفله

رقم القطب	معادلة نصف التفاعل	E^0V
1	$Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$	-1.662
2	$Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$	-2.372
3	$Na^+ + e^- \rightarrow Na$	-2.710

1- أكتب ما تشير اليه الرموز (أ و ب) فى الشكل المقابل

أ) ب)

2- ما اسم الجهاز

.....

3- أكتب نصف التفاعل الحاصل فى الجهاز السابق عند وصله بقنطرة ملحية مع نصف خلية الماغنسيوم

.....

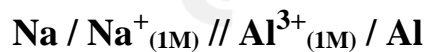
4- حدد القطب المناسب أن يكون كاثودا لنصف خلية الماغنسيوم من

الأقطاب (1,2,3) ثم أكتب معادلة الخلية الكيميائية موزونة صحيحة

♣ القطب المناسب:

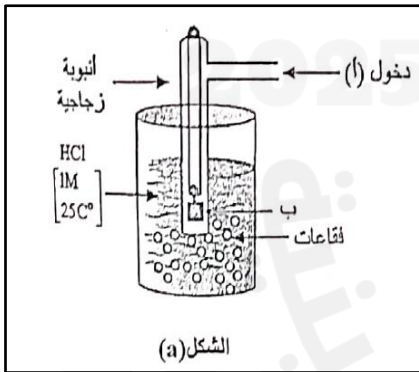
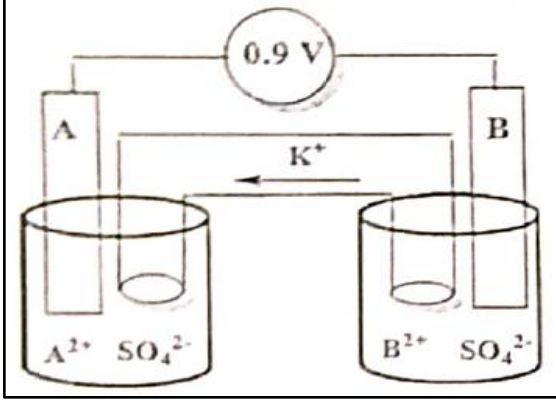
♣ معادلة الخلية :

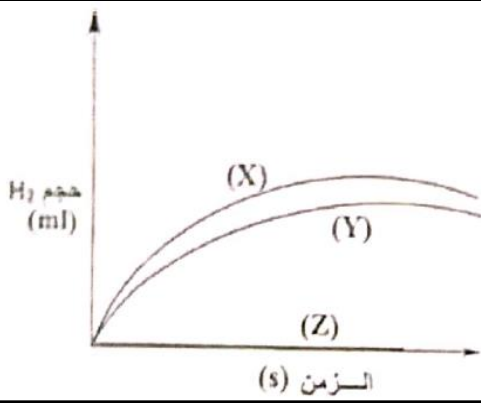
5- احسب القوة الدافعة الكهربية للخلية الجلفانية التالية ثم حدد قطبها الموجب



♣ $E_{cell} =$

♣ القطب الموجب:





15- أضيف حمض الهيدروكلوريك HCl المخفف الى ثلاثة أنابيب تحتوى على الفلزات Pt , Al , Mn كلا على حده ومثلت أحجام غاز الهيدروجين المتصاعدة مع كل فلز بالمنحنيات التخطيطية الموضحة فى الشكل المقابل , تأمل الشكل جيدا ثم أجب عن الأسئلة أسفله بالاستعانة بجهود الإختزال للفلزات المستخدمة

الفلز	Mn	Al	Pt
E°V	-1.18	-1.66	+1.18

1- انسب الفلزات الى المنحنى المعبر عنه

Z =	Y =	X =
-----------	-----------	-----------

2- فسر علميا سبب بقاء شكل المنحنى Z ثابتا عند الصفر

3- حدد المادة التى تأكسدت والمادة التى اختزلت فى تفاعل فلز المنجنيز مع حمض الهيدروكلوريك اذا كانت معادلة التفاعل كالتالى:



المادة التى تأكسدت : المادة التى اختزلت :

16- الجدول أسفله يحتوى على أربع خلايا جلفانية تلقائية مكونة من 4 فلزات مشار اليها برموز افتراضية (A,B,C,D) وجميعها تكون أيونات ثنائية موجبة فى محاليلها تأمل الجدول جيدا ثم أجب عن الأسئلة أدناه

رقم الخلية	أقطاب الخلية	معلومات عن الخلية الجلفانية	الأنود	الكاثود
1	B - C	تتجه الأيونات السالبة من القطرة الملحية الى الوعاء B	B	C
2	A - B	يقل تركيز أيونات A ²⁺ فى المحلول
3	C - D	تتحرك الإلكترونات فى الأسلاك من القطب C الى D	C	D
4	A - C	جهد الإختزال القياسى للفلز A أكبر من C

1- حدد الأقطاب (الأنود و الكاثود) الناقصة فى الجدول أعلاه

2- فى الخلية رقم 1 : اذا كانت الفلزات المكونة للخلية مغموسة فى محاليل أملاحها بتركيز 1M أكتب كل من:

☐ التفاعل العام الموزون للخلية :

☐ رمز الخلية :

3- فى الخلية رقم 3 :

☐ بافتراض أن القطب D : هو قطب الهيدروجين القياسى

احسب جهد اختزال القطب C بالفولت اذا كان جهد الخلية $E_{\text{cell}} = 0.25 \text{ V}$

.....

.....

17- اختر الإجابة الصحيحة

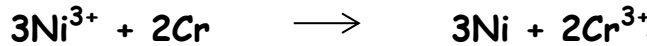
1- أى الفلزات التالية أقل قدرة على فقد الإلكترونات أثناء التفاعلات الكيميائية (بمعلومية جهود الإختزال)

- (أ) الزئبق (+0.851 V)
 (ب) الفضة (+0.8 V)
 (ج) النحاس (+0.34 V)
 (د) الرصاص (+0.125 V)

2- اذا علمت أن جهود الإختزال القياسية لكل من Cu , Au , Mg هي (+0.34 , +1.498 , -0.2363) فولت على الترتيب فإن أحد التفاعلات التالية لا يحدث تلقائياً

- a) $\text{Cu} + \text{Mg}^{2+} \rightarrow \text{Mg} + \text{Cu}^{2+}$
 b) $\text{Cu}^{2+} + \text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{Cu}$
 c) $\text{Au}^{3+} + \text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{Au}$
 d) $\text{Cu} + \text{Au}^{3+} \rightarrow \text{Au} + \text{Cu}^{2+}$

3- أى العبارات التالية صحيحة لوصف تفاعل الخلية الجلفانية الآتية :



- (أ) يتأكسد قطب النيكل
 (ب) ينخفض تركيز أيونات الكروم
 (ج) يختزل قطب الكروم
 (د) تختزل أيونات النيكل

4- تعمل القنطرة الملحية فى الخلية الجلفانية على توصيل التيار الكهربى عن طريق:

- (أ) الإلكترونات الحرة
 (ب) الأيونات الموجبة
 (ج) الأيونات السالبة والموجبة
 (د) الأيونات السالبة

5- لديك الخلية الجلفانية الممثلة بالرمز: $\text{H}_2 / \text{H}^+_{(\text{IM})} // \text{Cu}^{2+}_{(\text{IM})} / \text{Cu}$ فإن المادة المتفاعلة فى نصف تفاعل الاختزال هي :



6- أى العبارات التالية ينطبق على جميع الخلايا الجلفانية

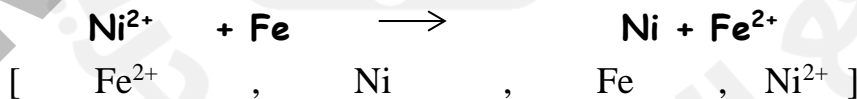
- (أ) تحدث الأكسدة عند الكاثود
 (ب) تحدث الأكسدة عند الأنود
 (ج) ق . د . ك = صفر

7- لديك الأقطاب التالية: اختر قطبين يكونان معا خلية لها أكبر جهد ومن الأسهل فى الاختزال علماً بأن جهود

الاختزال ($\text{Li} = -3$, $\text{Au} = +1.5$, $\text{Cr} = +0.9$, $\text{Ag} = +0.8$)

- (أ) -2.1 (ب) 3.9
 (ج) 4.5 (د) 3.8 والأسهل فى الاختزال هو

8- المادة التي تمثل الأنود فى الخلية الجلفانية التي يحدث فيها التفاعل التالي:



9- معادلة التفاعل الذى يحدث عند الأنود فى الخلية الجلفانية : $\text{Cu} / \text{Cu}^{2+} // \text{Ag}^+ / \text{Ag}$

- a) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$
 b) $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$
 c) $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$
 d) $\text{Ag} \rightarrow \text{Ag}^+ + \text{e}^-$

10- يمثل الرمز $\text{Zn} / \text{Zn}^{2+} // \text{Fe}^{2+} / \text{Fe}$ احدى الخلايا الجلفانية ومنه نستدل على أن :

- (أ) Zn هو الكاثود
 (ب) Fe هو الأنود
 (ج) Fe أعلى نشاطاً من Zn
 (د) Zn أعلى نشاطاً من Fe

11- أى مما يلى يجعل التفاعل الكيميائى الأتى: $X + Y^{2+} \longrightarrow X^{2+} + Y$ تفاعلا تلقائيا؟ مع الإستعانة بجهود الإختزال التالية: ($Fe^{2+}/Fe = -0.44 V$) , ($Ni^{2+}/Ni = -0.23 V$) , ($Zn^{2+}/Zn = -0.76 V$)

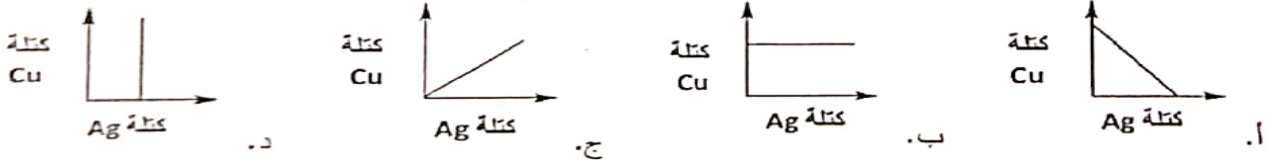
(ج) $X=Zn$, $Y=Ni$

(أ) $X=Ni$, $Y=Zn$

(د) $X=Fe$, $Y=Zn$

(ب) $X=Ni$, $Y=Fe$

12- أى الرسوم البيانية التالية تعبر عن العلاقة بين كتلة الكاثود وكتلة الأنود فى خلية جلفانية مكونة من قطبى الفضة Ag والنحاس Cu إذا كانت جهود اختزالهما على الترتيب هي: $+0.34 V$, $+0.80 V$



13- ما العامل المؤكسد فى الخلية الجلفانية التى لها الرمز المختصر التالى: $Fe/Fe^{2+}_{(1M)} // Ni^{2+}_{(1M)}/Ni$ ؟
(Ni^{2+} , Ni , Fe , Fe^{2+})

14- أى التفاعلات التالية لا تحدث بشكل تلقائى بالاعتماد على قيم جهود الإختزال الموضحة فى الجدول

نصف تفاعل الإختزال	$E^0 V$
$A^+ + e^- \longrightarrow A$	0.80
$B^{3+} + 3e^- \longrightarrow B$	-1.80
$C^{3+} + 3e^- \longrightarrow C$	1.48
$M^{2+} + 2e^- \longrightarrow M$	-0.28

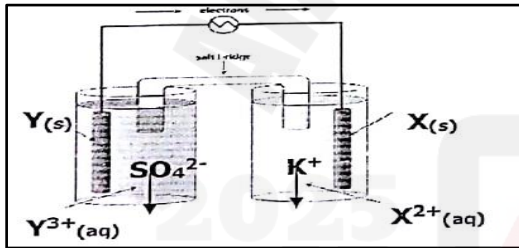
(أ) $B^{3+} + A \longrightarrow B + A^+$

(ب) $M^{2+} + B \longrightarrow M + B^{3+}$

(ت) $C^{3+} + A \longrightarrow C + A^+$

(ث) $C^{3+} + M \longrightarrow C + M^{2+}$

15- الشكل المقابل يوضح خلية جلفانية قطبها (X, Y) والعبرة الصحيحة التى تستنتج من دراسة هذه الخلية هي:



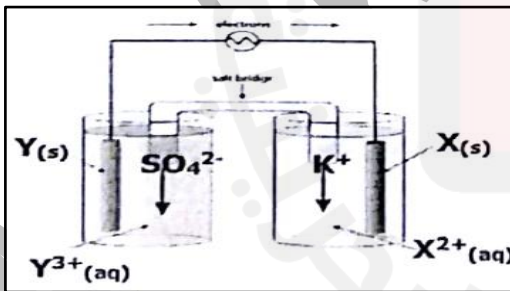
(أ) تنقص كتلة X وتزداد كتلة Y

(ب) يقل فيها عدد تأكسد Y^{3+} من 3 إلى 0

(ت) جهد اختزال X^{2+} أقل من جهد اختزال Y^{3+}

(ث) تستقبل X^{2+} الإلكترونات فى التفاعل الخلو

16- الشكل المقابل يوضح خلية جلفانية قطبها (X, Y) والعبرة الصحيحة التى تستنتج من دراسة هذه الخلية هي:



(أ) تنقص كتلة X وتزداد كتلة Y

(ب) يقل فيها عدد تأكسد Y^{3+} من 3 إلى 0

(ت) جهد اختزال X أقل من جهد اختزال Y

(ث) تتحول X^{2+} إلى ذرات X فى التفاعل الخلو

17- اعتماد على الجدول المقابل ما العامل المختزل الأقوى

E^0 (volts)	نصف تفاعل الإختزال
+ 0.799	$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$
-0.280	$Co^{2+} + 2e^- \rightarrow Co$

د- Ag

ج- Co

ب- Co^{2+}

أ- Ag^+

الدرس الثانى : البطاريات

البطارية

عبارة عن خلية جلفانية أو أكثر في عبوة واحدة تنتج تيار كهربى

أنواع البطاريات

♣ بطاريات ثانوية

♣ بطاريات أولية

□ مقارنة بين البطاريات الأولية والثانوية

البطاريات الثانوية	البطاريات الأولية
<ul style="list-style-type: none"> • هي التى تعتمد على تفاعل أكسدة واختزال (تلقائى) انعكاسى لذا فإنه • يمكن إعادة شحنها 	<ul style="list-style-type: none"> • هي التى تنتج طاقة كهربية من تفاعل أكسدة واختزال (تلقائى) غير انعكاسى بسهولة • لا يمكن إعادة شحنها.
مثال: بطارية السيارة , بطارية الحاسوب المحمول ,	مثال: خلية الخارصين – الكربون , الخلية القلوية , خلية الفضة

علل: تختلف البطاريات الأولية عن البطاريات الثانوية

أولاً: خلية الخارصين والكربون (الخلية الجافة)

التركيب

1- الأنود:

- حافظة من الخارصين (يمثل القطب السالب)
- تحدث عنده عملية الأكسدة



2- الكاثود:

- هو عمود الكربون (الجرافيت)
- يسمى عمود الكربون فى هذا النوع بالكاثود الغير فعال (علل)
- ✚ لأنه لا يساهم فى تفاعل الأكسدة والإختزال
- تفاعل الكاثود:



3- المادة الإلكتروليتية (محلول التوصيل):

- عبارة عن عجينة رطبة من كلوريد الخارصين وكلوريد الأمونيوم وأكسيد المنجنيز وكمية قليلة من الماء .

4- فواصل رقيقة:

- مصنوعة من مادة مسامية تحتوى على العجينة الرطبة تفصلها عن أنود الخارصين وظيفتها: تعمل عمل القنطرة الملحية للسماح بتحريك الأيونات .

علل: ينخفض الجهد الى مستوى يجعل البطارية غير نافعة

✚ بسبب تراكم غاز الأمونيا الناتج من التفاعل

ثانيا : بطارية النيكل – كادميوم او بطاريات Ni -Cd

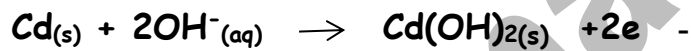
- الاستخدامات :- تزويد الأدوات مثل آلات الحلاقة و آلات التصوير الرقمية و الهواتف اللاسلكية بالطاقة .

التركيب

1- الأنود :

- مسحوق كادميوم مضغوط

- تفاعل الأنود : تفاعل أكسدة الكادميوم في وسط قاعدي



2- الكاثود :

- أكسيد نيكل

- تفاعل الكاثود : تفاعل اختزال النيكل من حالة تأكسد +3 إلى +2



● التفاعل الكلى للمركم الرصاصى



♣ علل لما يأتى:

□ يصنع كل من الانود و الكاثود في بطارية النيكل – كادميوم من أشرطه دقيقة طويلة

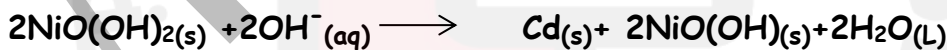
من مواد مفضولة بطبقة يمكن للأيونات أن تمر خلالها.

- للحصول على الكفاءة القصوى

♣ ما المقصود بإعادة الشحن :

توصيل البطارية بمصدر كهربى خارجى جهده أكبر قليلا من جهد البطارية فيحدث انعكاس للتفاعلات وتعود المكونات الى حالتها الأصلية

تفاعل الشحن



♣ علل لما يأتى :

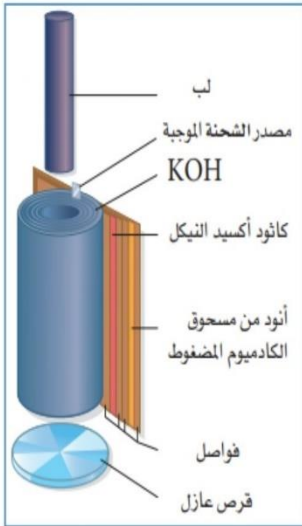
□ تعتبر بطارية النيكل – كادميوم خلية جلفانية أثناء التشغيل و خلية كهروكيميائية أثناء اعادة الشحن

- لأن أثناء التشغيل تتحول الطاقة الكيميائية الى كهربية من خلال تفاعل أكسدة واختزال تلقائى

- أثناء الشحن تتحول الطاقة الكهربائية الى كيميائية من خلال تفاعل أكسدة واختزال غير تلقائى

♣ قارن بين الخلية الجافة والنيكل – كادميوم من خلال الجدول التالى:

وجه المقارنة	الخلية الجافة	النيكل – كادميوم
نوع البطارية (أولية – ثانوية)		
الأنود		
الكاثود		

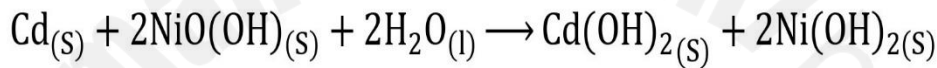


- يمثل الرسم المقابل الأجزاء الأساسية لبطارية النيكل- كادميوم NiCad وهي كثيرة الاستخدام في الأجهزة الكهربائية والإلكترونية. ويحدث تفاعل الأكسدة والاختزال في بطارية NiCad في وسط قاعدي.

1. اكتب العبارة الموجودة على الرسم التي تدل على أن تفاعل الأكسدة والاختزال في بطارية NiCad يحدث في وسط قاعدي.

2. اكتب العبارة الموجودة على الرسم التي تدل على أن مكونات نصفي الخلية لا يمتزجان.

3. معادلة التفاعل التلقائي لخلية NiCad هي:



i. اكتب معادلة نصف التفاعل الذي يحدث عند الأنود.

ii. اكتب معادلة التفاعل الذي يحدث عند شحن بطارية NiCad.

ثالثاً: بطارية الليثيوم

• علل: اختيار الليثيوم لتطوير البطاريات

- ☐ الليثيوم أخف فلز معروف
- ☐ له أقل جهد اختزال قياسي بالنسبة للعناصر الفلزية الأخرى (-3.04 V)
- يمكن لبطاريات الليثيوم أن تكون أولية أو ثانوية اعتماداً على أى تفاعلات اختزال مع تأكسد الليثيوم

• مميزات بطارية الليثيوم

- 1- خفة الوزن
- 2- طول العمر
- 3- الجهد العالي

• استعمالات بطارية الليثيوم

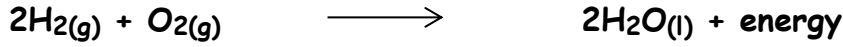
- تستعمل فى الساعات والحواسيب وآلات التصوير (علل)
- للحفاظ على الزمن والتاريخ والذاكرة والاستعدادات الشخصية حتى عند إطفاء الجهاز

• علل: تعتبر بطارية الحاسوب المحمول من البطاريات الثانوية

رابعاً: خلية الوقود

هى خلية جلفانية تنتج طاقة كهربائية من أكسدة الوقود

❖ فكرة عمل الخلية : ينفجر الهيدروجين بقوة كبيرة عند احتراقه في الهواء، وينتج عنه ضوء وحرارة.



❖ مميزات خلية الوقود: تنتج تيار كهربى باستمرار ما دامت تزود بالوقود (لا تتلف كسائر البطاريات بعد فترة من الزمن)

❖ خلية وقود الهيدروجين: هى خلية تنتج تيار كهربى من تأكسد الهيدروجين.

❖ علل: يفضل رواد الفضاء خلايا وقود الهيدروجين

☐ مصدر كهربى موثوق به

☐ تنتج ماء

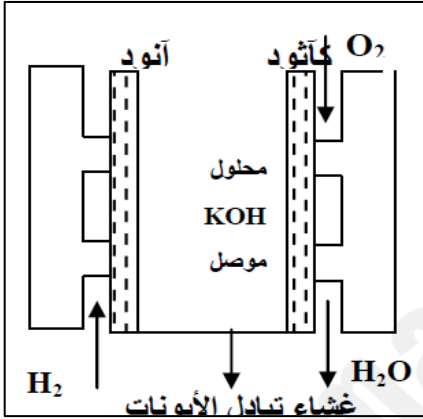
☐ لا يصاحب عملها انتاج مواد جانبية ينبغي التخلص منها.

تكوين خلية الوقود

1- المحلول الموصل: محلول قلوى من هيدروكسيد بوتاسيوم



يتاين المحلول الي :
☐ في بعض الخلايا يستبدل المحلول الموصل بصفحة بلاستيكية تسمى غشاء تبادل البروتون

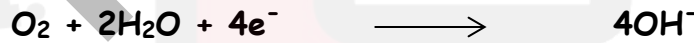


2- الأنود: هو غاز الهيدروجين داخل وعاء اجوف من الكربون المسامي ليسمح بالاتصال بالمحلول الموصل

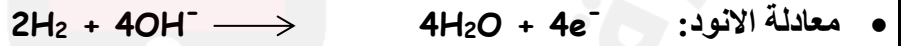
• تأكسد الهيدروجين والتفاعل مع ايونات الهيدروكسيد السالبة الناتجة من تاين المحلول الموصل



• تنتقل الالكترونات الناتجة من عملية الاكسدة عبر السلك الخارجي الي الكاثود
 • بعض خلايا الوقود تستخدم وقود غير الهيدروجين مثل غاز الميثان ولكن ينتج بدلا من الماء غاز CO_2
3-الكاثود: هو غاز الاكسجين يختزل باكتساب الالكترونات في وجود الماء وينتج 4 ايونات هيدروكسيد



4- التفاعل الكلى :



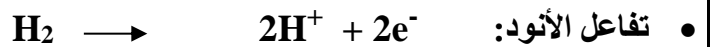
5- الرمز الإصطلاحي لخلية الوقود :



تبادل البروتونات

معادلات خلية الوقود في وجود غشاء

(PEM)



تدريبات

س1: الشكل التخطيطي الذى أمامك يمثل خلية الوقود المستخدمة لتزويد أنظمة السفن الفضائية بالكهرباء ادرسه ثم أجب عن الأسئلة التالية

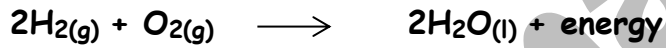
1- أكمل البيانات على الرسم

..... : A

..... : B

2- ما فكرة عمل خلية الوقود؟

ينفجر الهيدروجين بقوة كبيرة عند احتراقه في الهواء، وينتج عنه ضوء وحرارة.



3- فيما تختلف بطارية الوقود عن البطاريات الأخرى التي درستها ؟

.....

4- أكتب التفاعل الذي يحدث عند الأنود

.....

5- أكتب التفاعل الذي يحدث عند الكاثود

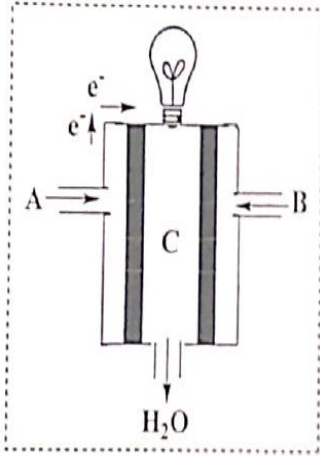
.....

6- ما نوع التفاعل الذي يحدث عند كل من الأنود والكاثود؟

.....

7- أكتب التعبير المختصر للخلية

.....



الدرس الثالث : التحليل الكهربى

♣ **التحليل الكهربى :** استعمال الطاقة الكهربائية لإحداث تفاعل كيميائى

♣ **خلية التحليل الكهربى**

□ خلية كهروكيميائية تحول الطاقة الكهربائية الى طاقة كيميائية من خلال تفاعل أكسدة واختزال غير تلقائى ويحدث فيها تحليل كهربى .

وجه المقارنة	الخلية الجلفانية	الخلية التحليلية
الأنود	القطب السالب وتحدث عنده عملية الأكسدة	القطب الموجب وتحدث عنده عملية الأكسدة
الكاثود	القطب الموجب وتحدث عنده عملية الاختزال	القطب السالب وتحدث عنده عملية الاختزال
نوع التفاعل	تفاعل تلقائى	تفاعل غير تلقائى
نوع تحول الطاقة	من طاقة كيميائية الى طاقة كهربائية	من طاقة كهربائية الى طاقة كيميائية

♣ **تركيب الخلية التحليلية :**

- عبارة عن اناء يحتوي على قطبين أحدهما متصل بالقطب الموجب للمصدر الكهربى يحدث عنده الأكسدة (الأنود) والآخر متصل بالقطب السالب وهو الكاثود يحدث عنده الاختزال

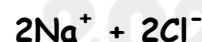
♣ **تطبيقات التحليل الكهربى :**

- 1- تحضير بعض الفلزات مثل : Al , Na واللافلزات مثل : H₂ , Cl₂ والمركبات مثل : NaOH .
- 2- الطلاء الكهربى
- 3- تنقية بعض الفلزات



أولاً: التحليل الكهربى للماء :

ثانياً: التحليل الكهربى لمصهور كلوريد الصوديوم NaCl (باستخدام خلية داون)



عند مرور التيار تتجه الأيونات الى الأقطاب المخالفة لها فى الشحنة

❖ **عند الأنود:** تتجه أيونات الكلوريد السالبة حيث تتأكسد



❖ **عند الكاثود:** تتجه أيونات الصوديوم الموجبة حيث تختزل .



❖ **التفاعل الكلى للخلية :**

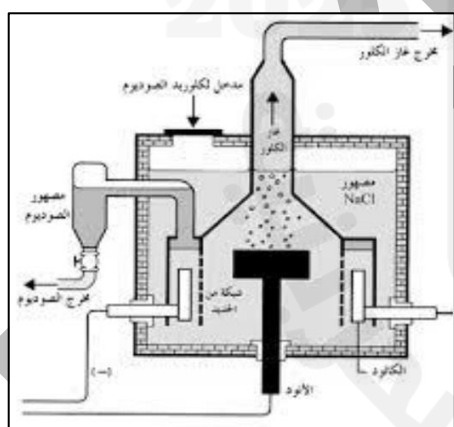


■ **استعمالات الكلور:**

- 1- تنقية المياه
- 2- المبيضات المنزلية
- 3- صناعة الورق
- 4- صناعة البلاستيك
- 5- صناعة المبيدات
- 6- صناعة القماش

■ **استعمالات الصوديوم :**

- 1- تبريد المفاعلات النووية
- 2- الإضاءة الخارجية مثل مصابيح الصوديوم



تدريبات

س1: ما هي نواتج التحليل الكهربى لمصهور كلوريد الصوديوم ؟

س2: تعتبر خلية داون المستعملة فى التحليل الكهربى لمصهور كلوريد الصوديوم لإنتاج الصوديوم والكلور أحد أشهر تطبيقات التحليل الكهربى . أجب عن الأسئلة التالية :

1- أكتب تفاعلات الخلية

- تفاعل الأنود :
- تفاعل الكاثود :
- التفاعل الكلى :

2- لماذا يجب أن يكون كلوريد الصوديوم مصهورا فى خلية داون ؟

3- هل يمكننا الحصول على فلز الصوديوم بالتحليل الكهربى لمحلول كلوريد الصوديوم ؟
لا لأن جزيئات الماء لها ميل أكثر للاختزال من الصوديوم .

تدريب: اختر الإجابة الصحيحة

1- أى تفاعل يحدث عند الكاثود فى عملية التحليل الكهربى لمصهور كلوريد الصوديوم

(اختزال الكلوريد / تأكسد ايون الصوديوم / تأكسد الأكسجين / تأكسد الكلوريد)

2- فى أى مجال تستخدم خلية داون ؟

(أ) التحليل الكهربى لماء البحر (ج) إنتاج الألومنيوم

(ب) الطلاء الكهربى (د) التحليل الكهربى لمصهور كلوريد الصوديوم

3- اثناء عملية التحليل الكهربى لمصهور KCl فى خلية داون تختزل المواد عند الكاثود فما المادة التى تتكون عند الكاثود ؟

(K / Cl₂ / K⁺ / Cl⁻)

4- اثناء عملية التحليل الكهربى لمصهور NaCl فى خلية داون تختزل المواد عند الكاثود فما المادة التى تتكون عند الأنود ؟

(Na / Cl₂ / Na⁺ / Cl⁻)

ثالثا: الطلاء الكهربى

خطوات طلاء ملعقة صغيرة بطبقة من الفضة :

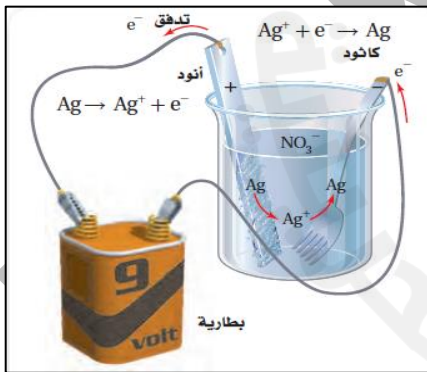
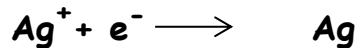
- 1- يتكون الأنود من قطعة الفضة (المراد الطلاء بها)
- 2- توصل الملعقة (الجسم المراد طلاؤه) بالقطب السالب للبطارية (الكاثود)
- 3- محلول التوصيل : عبارة عن محلول نترات الفضة



4- عند الأنود تتأكسد ذرات الفضة وتتحول الى أيونات فضة ذائبة فى المحلول



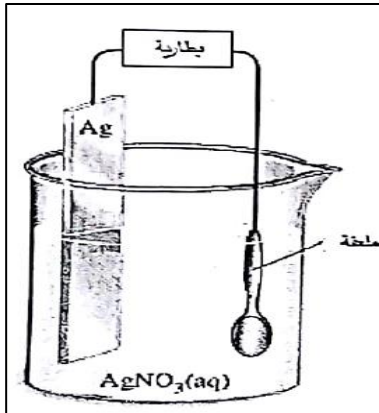
5- عند الكاثود (الملعقة) تختزل أيونات الفضة الذائبة فى المحلول الى ذرات فضة تترسب على الملعقة .



ملاحظات:

- 1- يجب مراقبة شدة التيار المار فى الخلية والتحكم فيه للحصول على طبقة تغليف فلزية ناعمة ومتساوية .
- 2- تستعمل فلزات أخرى للطلاء مثل الذهب أو طلاء بعض أجزاء السيارة بالنيكل والكروم لمقاومة الصدأ.

تدريب: الشكل المقابل يمثل إحدى تطبيقات التحليل الكهربى



- 1- ما اسم هذه العملية ؟
.....
- 2- بأى قطب توصل الملعقة ؟ ولماذا ؟
.....
- 3- لماذا يجب مراقبة شدة التيار المار فى الخلية والتحكم فيها ؟
.....

الفصل الثالث: الكيمياء النووية

الدرس الأول: الإشعاع النووى

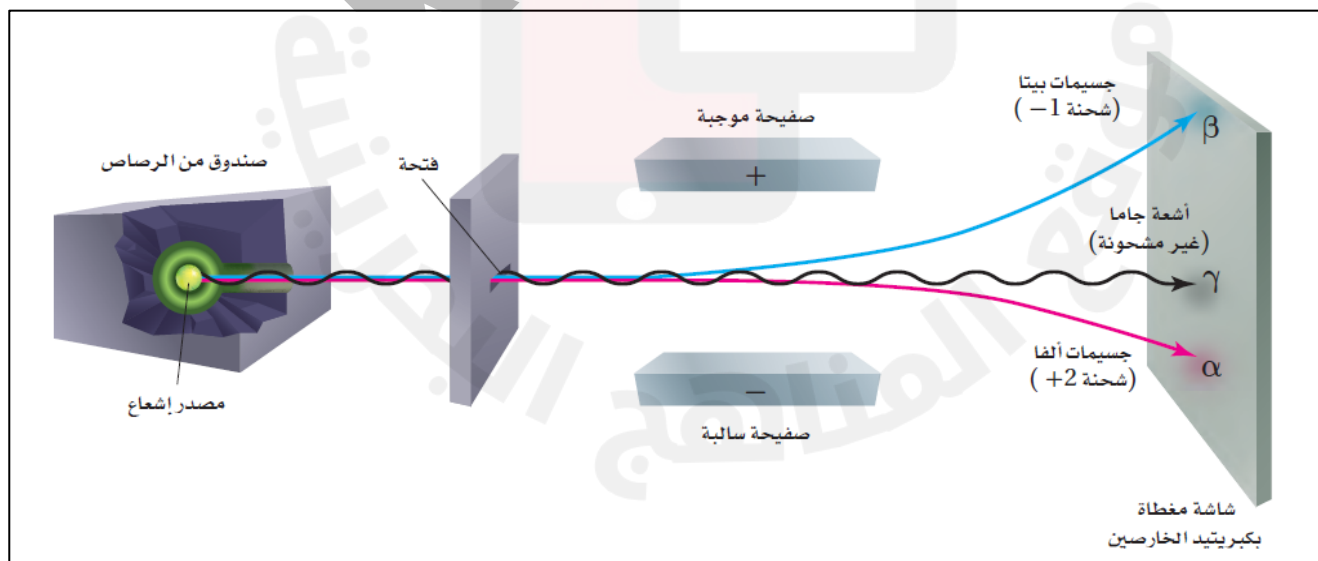
مقارنة بين التفاعلات الكيميائية والنووية

التفاعلات النووية	التفاعلات الكيميائية
تحدث عندما تندمج أو تنشط الأنوية أو تطلق اشعاعات	تحدث عن طريق كسر الروابط بين جزيئات المتفاعلات وتكوين روابط جديدة بين جزيئات النواتج
تحدث عن طريق البروتونات أو النيوترونات أو الإلكترونات	تحدث عن طريق الكتلونات التكافؤ فقط
ينتج عنها تحول عنصرى (يتحول العنصر الى عنصر اخر)	لا ينتج عنها تحول عنصرى (لا يتحول العنصر الى عنصر اخر)
لا تؤثر درجة الحرارة والتركيز والضغط والعوامل الحفازة على سرعة التفاعل	تؤثر درجة الحرارة والتركيز والضغط والعوامل الحفازة على سرعة التفاعل
ترتبط مع تغييرات كبيرة جدا فى الطاقة	ترتبط مع تغييرات طفيفة فى الطاقة

□ **النظائر:** هي صور مختلفة لذرة العنصر تتفق فى العدد الذرى وتختلف فى العدد الكتلى نظرا لاختلاف عدد النيوترونات.

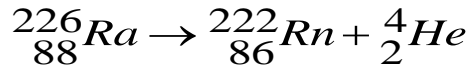
□ **النظائر المشعة:** هي نظائر الذرات التى تحتوى أنوية غير مستقرة.

أنواع الأشعة



1- جسيمات ألفا

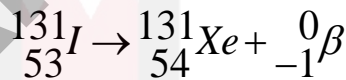
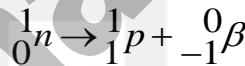
- ☐ يرمز لها بالرمز α أو He
- ☐ عبارة عن جسيمات تتكون من 2 بروتون و 2 نيوترون وهى تشبه نواة ذرة الهيليوم لذلك يرمز لها بالرمز He
- ☐ لها شحنة موجبة (+2) لأنها تحتوى على بروتونين
- ☐ بطيئة الحركة بسبب شحنتها الموجبة وكتلتها الكبيرة
- ☐ قدرتها على الاختراق ضعيفة (لا تخترق لوح من الورق) (علل)
- ☐ أثر خروجها ينتج عنصر جديد يقل عدده الذرى بمقدار 2 وعدده الكتلى بمقدار 4 (علل)



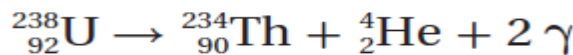
- التفاعل النووى دائما متزن حيث يكون مجموع الأعداد الكتلية ومجموع الأعداد الذرية على جانبى السهم تكون متساوية.

2- جسيمات بيتا

- ☐ يرمز لها بالرمز β أو e^-
- ☐ عبارة عن الكترون واحد سريع الحركة ينتج من تحول نيوترون من نواة غير مستقرة الى بروتون شحنتها -1
- ☐ كتلتها صغيرة جدا
- ☐ سريعة الحركة لذلك قوة اختراقها للمواد تكون عالية مقارنة بجسيمات ألفا ولكن لا تستطيع أن تنفذ من صفيحة رقيقة من الألومنيوم
- ☐ أثر خروجها يتكون عنصر جديد يزيد عدده الذرى بمقدار واحد عن العنصر الأسمى مع بقاء العدد الكتلى كما هو لا يتغير (علل) بسبب تحول أحد النيوترونات الى بروتون والكترون (جسيم بيتا)

**3- أشعة جاما**

- ☐ يرمز لها بالرمز γ
- ☐ عبارة عن فوتونات وهى اشعاعات كهرومغناطيسية ذات طاقة عالية وطول موجى صغير
- ☐ عديمة الشحنة
- ☐ ليس لها كتلة
- ☐ سرعتها تساوى سرعة الضوء
- ☐ لها قدرة عالية على اختراق المواد لأنها عديمة الشحنة وعديمة الكتلة
- ☐ أثر خروجها لا يتغير العدد الذرى والعدد الكتلى للعنصر وهى عادة ترافق خروج جسيمات بيتا أو ألفا



الأشعة السينية

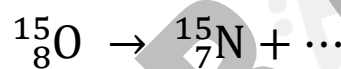
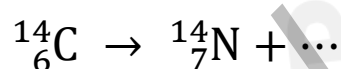
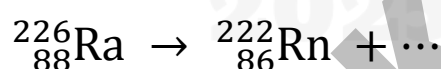
- شكل من أشكال الأشعة الكهرومغناطيسية ذات طاقة عالية ولكن أقل من طاقة اشعة جاما
- لا تنتج من مصدر مشع
- تنبعث عند قذف الإلكترونات فى مستوى الطاقة الداخلى وتحل محلها الكترونات المستويات العليا .
- تستخدم فى المستشفيات – عيادات الأسنان – تسمح لرواد الفضاء برؤية أشياء يصعب رؤيتها بالعين المجردة

❖ **قوة الإختراق:** هى قدرة الإشعاع على المرور خلال المادة

م مقارنة بين أشعة ألفا وبيتا وجاما

وجه مقارنة	إشعاع ألفا	إشعاع بيتا	إشعاع جاما
الرمز	α or ${}^4_2\text{He}$	e^- or β	γ
طبيعتها	جسيمات	جسيمات	اشعاعات (موجات)
التركيب	تتكون من $2p, 2n$	الكثرون	موجات كهرومغناطيسية
كتلتها	كبيرة (كتلة $2p + 2n$)	صغيرة (تعاذل كتلة الإلكترون)	ليس لها كتلة
الشحنة	+2	-1	ليس لها شحنة
السرعة	بطيئة الحركة	سريعة	سريعة جدا (تساوى سرعة الضوء)
قوة الإختراق	ضعيفة	لا تستطيع أن تنفذ من صفيحة رقيقة من الألومنيوم	لها قدرة عالية على إختراق

أكمل البيانات الناقصة في المعادلات النووية التالية :



كم يكون العدد الكتلي لنواة العنصر المجهول الناتج بالمعادلة



[210 , 224 , 200 , 218]

الدرس الثانى: التحلل الإشعاعى

♣ **النيوكليونات :** هى البروتونات الموجبة والنيوترونات المتعادلة داخل النواة

♣ **القوة النووية :** هى القوة التى تبقى جميع النيوكليونات مجتمعة فى النواة

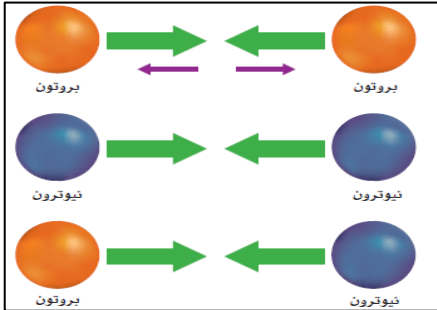
♣ أنواع القوى داخل النواة

1- قوة تجاذب :

- بين النيوترونات وبعضها
- بين البروتونات والنيوترونات

2- قوة تنافر : بين البروتونات الموجبة وبعضها

ملاحظة :



عدد

وجود النيوترونات يضيف قوى تجاذب داخل النواة لذلك يجب وجود

من النيوترونات داخل النواة لحدوث الإستقرار النووى والتوازن بين القوة الكهربية والقوة النووية

♣ الإستقرار النووى والنسبة بين عدد النيوترونات وعدد

البروتونات

□ يعتمد استقرار النواة الى حد كبير على النسبة بين عدد

النيوترونات وعدد البروتونات (n/p)

□ الذرات التى لها أعداد ذرية أقل من 20 تكون أكثر استقرارا

إذا كانت النسبة بين (n/p) تساوى 1 : 1

□ أما العناصر التى لها أعداد ذرية أكبر من 20 وأقل من 82

فتحتاج الى عدد أكبر من النيوترونات لإنتاج قوة نووية تساوى

القوة الكهربية (قوة التنافر بين البروتونات)

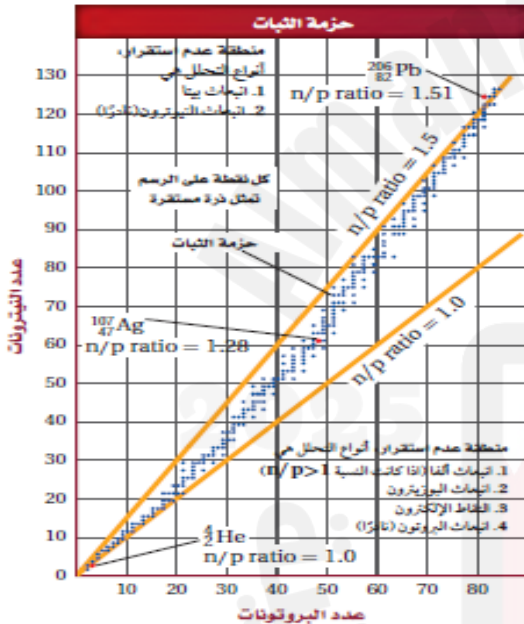
لذلك تكون مستقرة عندما تكون النسبة بين (n/p) أكبر

من 1 : 1 وحتى تصل الى أقصى نسبة 1.5 : 1 وذلك عند

العنصر الذى عدده الذرى 82 وهو عنصر الرصاص $^{206}_{82}Pb$

□ جميع العناصر التى يزيد عددها الذرى عن 82 تكون غير مستقرة .

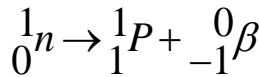
♣ **حزمة الثبات :** هى المنطقة التى تضم جميع الأنوية المستقرة وتظهر على الرسم البيانى بين المحنيين



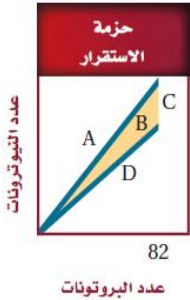
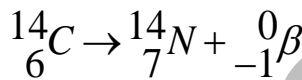
أنواع التحلل الإشعاعى

1- اشعاع جسيمات بيتا

- ☐ يحدث فى الذرات المشعة (الغير مستقرة) وتقع أعلى حزمة الثبات (المنطقة A)
- ☐ تكون فيها النسبة n/p أكبر من 1 : 1.5 لاحتوائها على عدد نيوترونات أكبر من عدد البروتونات
- ☐ تشع تلك العناصر جسيمات بيتا لأن خروج جسيمات بيتا يقلل عدد النيوترونات ويزيد عدد البروتونات
- ☐ خروج جسيم بيتا ينتج من تحول نيوترون الى بروتون



- ☐ مثال: تحول الكربون - 14 الى نيتروجين - 14



2- اشعاع جسيمات ألفا

- ☐ يحدث للعناصر التى يزداد عددها الذرى عن 82 وتقع خارج حزمة الثبات (المنطقة C)
- ☐ لكى تستقر يجب أن تفقد بروتونات ونيوترونات ولكى يتحقق ذلك يجب أن تفقد النواة جسيم ألفا
- ☐ جميع تلك العناصر تفقد جسيمات ألفا حتى يصل عددها الذرى فى النهاية الى 82 أى تتحول الى عنصر الرصاص

- ☐ مثال: تحول عنصر البولونيوم - 210 الى رصاص - 206



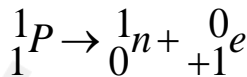
3- انبعاث البوزيترون وأسر الإلكترون

- ☐ تحدث للأنوية التى يكون فيها النسبة بين n/p منخفضة وتحتوى على عدد نيوترونات أقل من عدد البروتونات وتقع أسفل حزمة الثبات (المنطقة D)

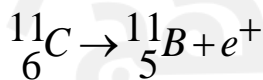
☐ انبعاث البوزيترون : هو عملية تحلل اشعاعى تتطلب خروج بوزيترون من النواة

☐ البوزيترون : هو جسيم له كتلة الإلكترون ولكن بشحنة موجبة

- ينتج البوزيترون من تحلل أحد البروتونات الى نيوترون (يقلل عدد البروتونات ويزيد عدد النيوترونات)
- ويقل العدد الذرى بمقدار واحد ويبقى العدد الكتلى كما هو .



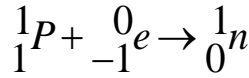
- مثال: تحول الكربون - 11 الى البورون - 11 وانبعاث بوزيترون



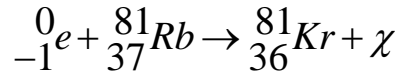
□ أسر الإلكترون: هى عملية تحلل اشعاعى يتم فيها إنقاص عدد البروتونات فى الأنوية الغير مستقرة

□ تحدث عملية الأسر عندما

- تسحب نواة الذرة الكترون من الإلكترونات المحيطة بها (مستوى طاقة قريب من النواة)
- يتحد هذا الإلكترون مع بروتون داخل النواة ويكون نيترون



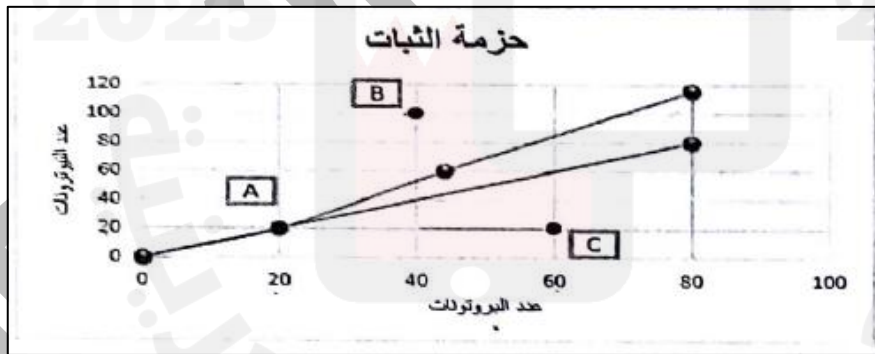
- يحل الكترون مستوى الطاقة الخارجى محل الإلكترون الداخلى وينطلق فوتون من اشعة X
- مثال:



ملخص عمليات التحلل الإشعاعى

نوع التحلل الإشعاعى	الجسيم المنبعث	التغير فى عدد الكتلة	التغير فى العدد الذرى
اشعاع جسيمات ألفا	${}_2^4He$	تنقص بمقدار 4	تنقص بمقدار 2
اشعاع جسيمات بيتا	${}_{-1}^0\beta, {}_{-1}^0e$	بدون تغير	تزداد بمقدار 1
انبعاث البوزيترون	${}_0^0e, e^+$	بدون تغير	تزداد بمقدار 1
أسر الإلكترون	فوتون أشعة X	بدون تغير	تنقص بمقدار 1
انبعاث أشعة جاما	γ	بدون تغير	بدون تغير

تدريب 1: الرسم البيانى التالى منحنى حزمة الثبات النووى موضحا عليه مواقع أنوية ثلاثة عناصر A , B , C مستعينا بالرسم أجب عما يلى :



1- ما العدد الذرى وعدد الكتلة لكل عنصر ؟

.....A ,B ,C

2- ما مدى ثبات كل نواة ؟ ولماذا ؟

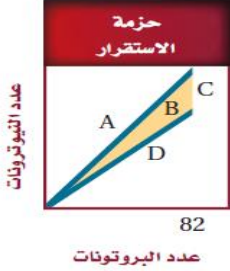
.....
.....

3- اعط تحللا اشعاعيا واحدا فقط لكل نواة غير ثابتة

.....
.....

تدريب 2: الشكل المقابل يمثل حزمة الثبات لأنوية العناصر . الرموز (A,B,C,D) تعبر عن مناطق لذرات تعرضت لبعض أنويتها لأنواع مختلفة من التحلل الإشعاعى . من خلال دراستك لهذا الموضوع أجب عما يلي

□ أكمل الجدول التالى بكتابة رموز المناطق (A , B , C , D)

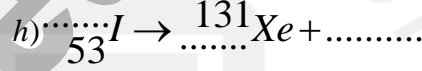
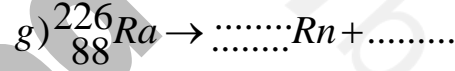
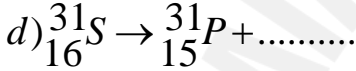
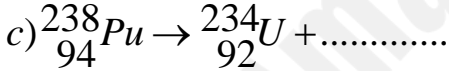
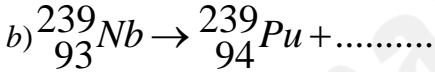
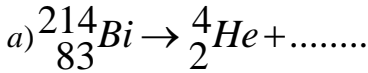


	■ أنوية مستقرة
	■ أنوية تنبعث منها جسيمات ألفا ${}^4_2\text{He}$
	■ أنوية تنبعث منها جسيمات بيتا β^-
	■ أنوية تنبعث منها جسيمات البوزيترون β^+

✍ كتابة المعادلات النووية ووزنها

تبقى الأعداد الكتلية والأعداد الذرية ثابتة فى المعادلات النووية الموزونة

تدريب 3: أكمل المعادلات النووية التالية :



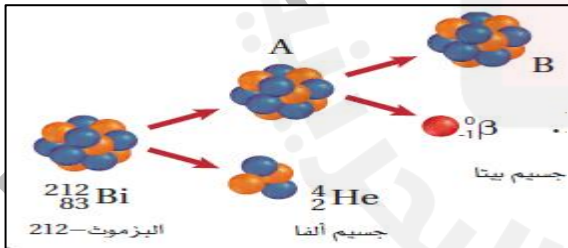
تدريب 4: أكتب المعادلات النووية الموزونة لكل من:

□ تحلل الأكسجين - 15 بعملية انبعاث بوزيترون

□ ما نوع الجسيم المتكون عندما يتحلل الثوريوم - 229 ليكون الراديوم - 225

□ يبين الشكل المقابل احدى طرائق تحلل البزموت - 212 ليكون النظير A والنظير B

أ) أكتب معادلة نووية موزونة لهذا التحلل



ب) حدد النظيرين الناتجين A , B

□ انبعاث جسيمات ألفا من نواة عنصر الأميرسيوم - 241 ${}^{241}_{95}\text{Am}$

□ انبعاث جسيمات بيتا من السيزيوم - 137 ${}^{137}_{55}\text{Cs}$

□ أسر الإلكترون لعنصر الإسترانشيوم - 85 ${}^{85}_{38}\text{Sr}$

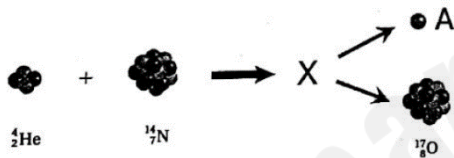
تدريب 5: للأكسجين ثلاث نظائر مستقرة هي : (الأكسجين -16 و الأكسجين -17 و الأكسجين -18) وهناك العديد من النظائر المشعة للأكسجين , منها أكسجين -15 و أكسجين -19 . أجب عما يلي:

1- ما سبب عدم استقرار $^{15}_8O$, $^{19}_8O$

2- اعط تحللاً إشعاعياً واحداً للنظير $^{19}_8O$

3- أكتب المعادلات النووية التى توضح التحلل التلقائى لـ : $^{210}_{84}Po$ الى $^{206}_{82}Pb$

س / يمثل الشكل المجاور أحد التفاعلات النووية ما هو الرمز الصحيح لكل من A و X على الترتيب :-



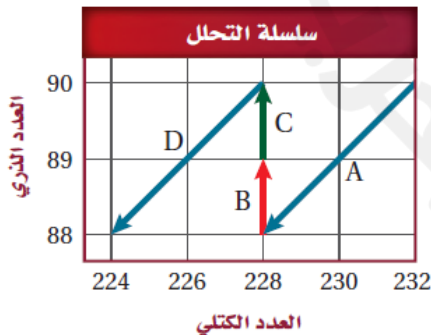
X	A	
$^{18}_9\text{X}$	^1_1H	أ
$^{17}_7\text{X}$	$^0_{-1}\text{B}$	ب
$^{19}_9\text{X}$	^1_1H	ج
$^{18}_9\text{X}$	$^0_{-1}\text{B}$	د

■ **سلسلة التحلل الإشعاعى :** هى سلسلة تفاعلات نووية تبدأ بنواة غير مستقرة وينتج عنها نواة مستقرة

■ س1: ما عدد جسيمات ألفا وبيتا المنبعثة عند تحلل الثوريوم - 231 الى الرصاص - 207

■ س2: ما عدد جسيمات ألفا وبيتا المنبعثة عند تحول اليورانيوم - 238 الى رصاص - 206 ؟

■ س3: يبين الشكل التالى جزء من سلسلة التحلل لنظير مشع حدد على كل قسم فى الرسم البيانى ما



إذا كان قد حدث انبعاث جسيمات ألفا أو بيتا ,
وحدد التغيير فى العدد الذرى والعدد الكتلى فى كل منهما

س4: فسر ما يلى تفسيراً علمياً :

1- انبعاث جسيم β^- من بعض الأنوية المشعة بالرغم من أن النواة لا تحتوى على إلكترونات سالبة

2- تماسك نواة ذرة العنصر رغم وجود قوى تنافر داخلها

س5: اختر الإجابة الصحيحة

1- بأى طريقة يتحول بروتون الى نيترون خلال التفاعلات النووية

(أ) انبعاث الكترون (ب) أسر بوزيترون
(ج) امتصاص أشعة كهرومغناطيسية (د) أسر الكترون

2- ما نوع التحلل الذى تصل به نواة ذرة $^{20}_9F$ الى حالة الاستقرار

(اشعاع بيتا / انبعاث بوزيترون / اشعاع ألفا / أسر الكترون)

3- ما عدد جسيمات ألفا التى يفقدها $^{228}_{90}Th$ ليتحول الى $^{216}_{84}Po$
(2 / 3 / 4 / 5)

4- عند انطلاق جسيم ألفا وجسيمين بيتا من العنصر $^{238}_{92}X$ يتكون :

($^{234}_{88}X$, $^{234}_{92}X$, $^{234}_{91}X$, $^{234}_{90}X$)

5- حدد النظير B الناتج من التحلل الإشعاعى لـ $^{212}_{83}Bi$ حسب المخطط التالى:



س6: سرعة التحلل الإشعاعى : تقاس سرعة التحلل الإشعاعى بفترة عمر النصف

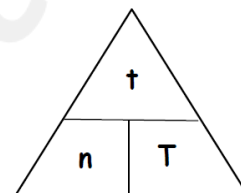
فترة عمر النصف : هى الزمن اللازم لتحلل نصف أنوي النظير المشع .

القانون المستخدم لحساب فترة عمر النصف :

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^n$$

يمكن استبدال الأس n بما يعادل الكمية $\frac{t}{T}$

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{t}{T}}$$



N	الكمية المتبقية
N ₀	الكمية الأولية
n	عدد الفترات
T	فترة عمر النصف
t	الزمن الكلى للتحلل

مسائل

1- بعد مرور سنتين يتبقى لدينا 1.986g من نظير مشع كتلته الأصلية 2.00g احسب :
☐ عمر النصف له

☐ كم يتبقى من النظير المشع بعد مرور 10Yr

2- لكل نظير مشع عمر نصف خاص به . أجب عما يأتى :

☐ ما معنى أن فترة عمر النصف للصدويوم – 24 تساوى 12 ساعة

☐ احسب ما تبقى من 8.4 gm من الصدويوم – 24 بعد مرور يومين .

3- عينة من مادة مشعة كتلتها 16g . احسب الزمن اللازم لتحلل 14 جرام من هذه العينة علما بأن عمر النصف يساوى 25 يوما .

4- يستخدم الكربون -14 المشع كوسيلة لتحديد عمر الكائنات الحية . يحتوى كل كائن على قيد الحياة على كمية محددة من الكربون -14 تساوى M_0 . وجد فى غصن شجرة أن الكمية المتبقية من الكربون -14 تساوى ثمن الكمية الأصلية $\frac{M_0}{8}$. علما بأن عمر النصف للكربون -14 يساوى 5730 سنة , احسب عمر هذه الشجرة (الزمن اللازم لعملية التحلل) .

5- الجدول التالى يوضح عملية تحلل 80g من عنصر مشع خلال فترة زمنية مقدارها 8 days

كتلة العنصر	80	40	20	10	5
الزمن (days)	0	2	4	6	8

□ ما عمر النصف لهذا العنصر المشع

□ ما الكتلة المتبقية من هذا العنصر بعد مرور 4days

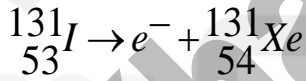
□ ما كتلة الأنوية المتحللة بعد مرور 6days

□ احسب الزمن اللازم لوصول كتلة هذا العنصر الى 0.625g

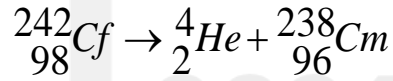
6- الجدول التالى: يبين تحلل 2.5 g من نظير السيزيوم $^{137}_{55}Cs$ المشع مع الزمن , احسب فترة عمر النصف

الزمن (سنة)	0	2	3	4	5	6
الكتلة المتبقية بالجرام	2.5	1.9	1.5	1.25	0.99	0.625

7- أمامك تفاعلين نوويين وبعض المعلومات المتعلقة بهما , ادرسهما ثم أجب عن الأسئلة التالية



الكتلة الأصلية = 64.0g و $t_{1/2} = 8 \text{ days}$



الكتلة الأصلية = 48.0g و $t_{1/2} = 3.5 \text{ min}$

1- ما الزمن اللازم للحصول على 3.00g من $^{242}_{98}Cf$ ؟

2- ما الكمية المتبقية من $^{242}_{98}Cf$ بعد مرور 21min ؟

3- احسب الزمن اللازم لتحلل 60g من $^{131}_{53}I$ ؟

4- ما الكمية المتبقية من $^{131}_{53}I$ بعد مرور 56 days ؟

8- الشكل البياني المقابل يبين العلاقة بين كتلة عنصر مشع وزمن الإشعاع . استعن بالشكل فى الإجابة عن الأسئلة التالية :

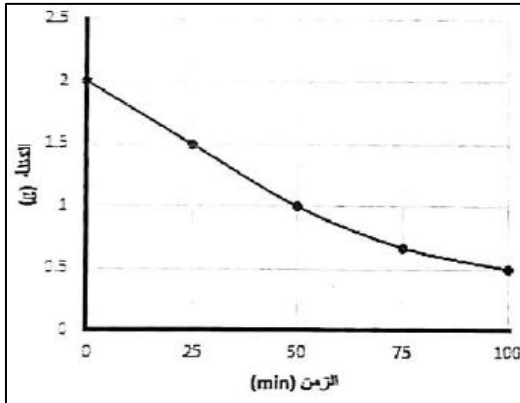
☐ احسب عمر النصف لهذا العنصر

.....
.....
.....

☐ ما الكتلة المتبقية من هذا العنصر بعد مرور 100 min

☐ ما الكتلة المتبقية بعد مرور 200 min

.....



9- يمثل الشكل التالى معدل تحلل عنصر مشع فى فترات زمنية متساوية . مستعينا بالرسم , أجب عما يأتى

☐ ما المقصود بفترة عمر النصف ؟

.....

☐ ما فترة عمر النصف للعنصر المشع ؟

.....

☐ ما معدل التحلل بعد مرور 70 دقيقة

.....

☐ ما العلاقة بين معدل التحلل والزمن ؟

.....

9- الشكل التالى يمثل منحنى التحلل الإشعاعى لنظير اليورانيوم-235 المشع . احسب :

☐ النسبة المئوية للكمية المتبقية من نظير اليورانيوم المشع بعد مرور 30 يوما

.....

☐ فترة عمر النصف لعنصر اليورانيوم المشع ؟

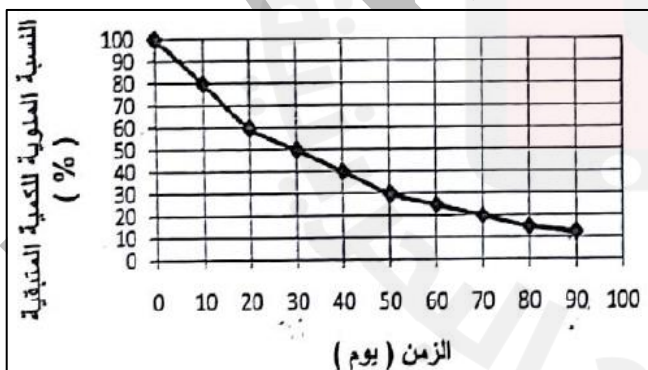
.....

☐ عدد الجرامات المتبقية من عينة من اليورانيوم كتلتها الأصلية 200 g بعد فترة 40 يوما

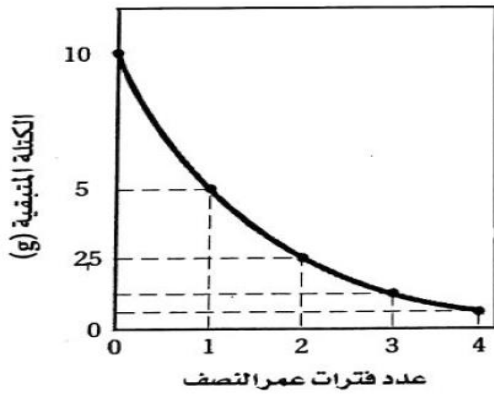
.....

☐ عدد فترات عمر النصف لعنصر اليورانيوم المشع التى يمر بها خلال 90 يوما

.....



يوضح الرسم البياني كيف تتغير كمية الرادون - 222 المشع في عينة مع الزمن . عمر النصف للرادون يساوي 4 أيام

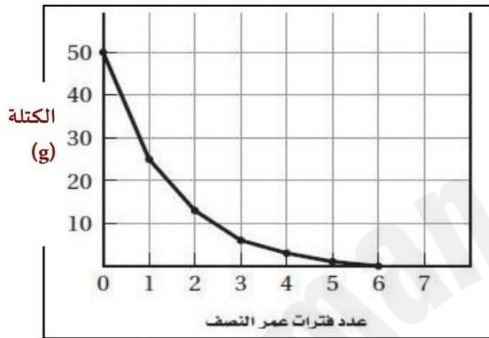


1. ما كتلة العينة قبل التحلل ؟

2. ما الكتلة المتبقية من العينة بعد مرور 12 يوما ؟

3. ما الكتلة المتحللة من العينة بعد مرور 12 يوما ؟

الرسم المقابل يمثل منحنى لسرعة التحلل الإشعاعي لعنصر مشع .



1. ما الكتلة التي لم تتحلل بعد زمن يساوي عمر نصف (T)

2. ما الكتلة التي تحللت بعد زمن يساوي عمر نصف (T)

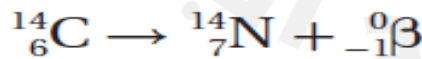
3. ما الكتلة التي لم تتحلل بعد زمن يساوي 3 مرات عمر نصف (3T)

4. ما الكتلة التي تحللت بعد زمن يساوي 3 مرات عمر نصف (3T)

♣ **التأريخ بالمواد المشعة :** هي عملية يتم من خلالها تحديد عمر أى جسم من خلال قياس كمية النظير المشع فيه

1- التأريخ بالكربون المشع (الكربون - 14)

- ☐ يستخدم فى تحديد عمر القطع الأثرية التى كانت جزءا من جسم كائن حي
- ☐ يتكون الكربون - 14 فى طبقات الغلاف الجوى بواسطة الأشعة الكونية ويختلط مع الكربون - 12 والكربون - 13 المستقرين
- ☐ يستعمل النبات ثانى أكسيد الكربون من البيئة والتى تحتوى على جميع نظائر الكربون لتكوين جزيئات معقدة من خلال عملية البناء الضوئى
- ☐ عندما تقوم الحيوانات بتناول هذه النباتات يصبح الكربون - 14 جزءا من أجسامها
- ☐ تبقى نسبة الكربون - 14 المشع ثابتة داخل أجسام الكائنات الحية مادام الكائن مازال حيا لأن ما ينفقت من الكربون - 14 يتم تعويضه من خلال تناول هذه النباتات
- ☐ عندما يموت الكائن الحي يبدأ نسبة الكربون - 14 المشع يتحلل وتقل نسبته من جسم الكائن الحي بانبعاث جسيمات بيتا ويتكون النيتروجين - 14



2- التأريخ باليورانيوم - 238

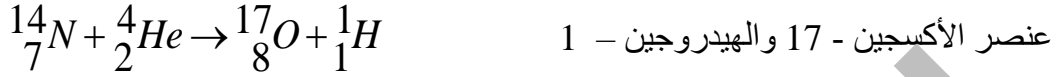
- ☐ تستعمل عملية تحلل اليورانيوم - 238 الى الرصاص - 206 لتحديد تاريخ الأجسام مثل الصخور
- ☐ تحديد عمر الكائنات الحية التى عاشت منذ فترة طويلة جدا ولا يمكن تحديد أعمارها باستعمال الكربون - 14
- ☐ تحديد عمر النيازك ثم تحديد عمر النظام الشمسى.

الدرس الثالث: التفاعلات النووية

❖ **التحول الغير تلقائى :** هى عملية تتطلب قذف النواة بجسيمات عالية الطاقة

❖ **مثال لتفاعل تحول غير تلقائى :**

عند قذف نواة ذرة النيتروجين بجسيمات ألفا ذات طاقة عالية ينتج عنها :



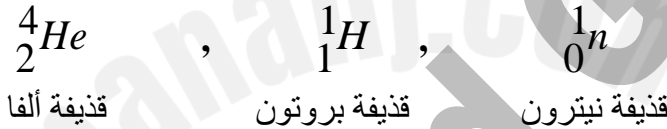
ملحوظات:

1- يجب أن تكون القذيفة المشحونة (جسيمات الفا) ذات طاقة عالية لتتغلب على قوة التنافر الكهربى فيما بينها وبين النواة المستهدفة

2- **وسائل زيادة سرعة الجسيمات المشحونة**

- مجالات كهربية ومغناطيسية ذات قوة عالية جدا
- مسرعات الجسيمات وهى عبارة عن آلات تصمم لكى تكسب الجسيمات سرعة عالية جدا

3- **أمثلة لبعض أنواع القذائف**



❖ **عناصر ما بعد اليورانيوم :** هى عناصر تقع بعد عنصر اليورانيوم فى الجدول الدورى

- **خصائصها:**

□ تبدأ بالعدد الذرى 93 □ يتم تصنيعها فى المختبرات عن طريق التحول الغير تلقائى

□ عناصر نشطة اشعاعيا □ يتم تسميتها على اسم مكتشفها أو اسم المختبر الذى صنعت فيه

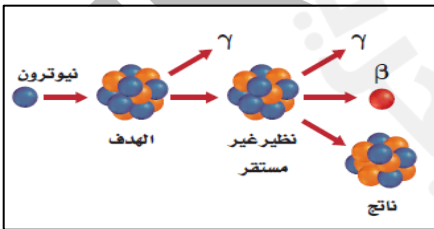
❖ **أمثلة لتفاعلات التحول الغير تلقائى**

(أ) أكتب المعادلة النووية للتحول الغير تلقائى لكل من التفاعلات التالية :

1- تحول الأكسجين - 16 الى نيتروجين - 13 من خلال القذف بالبروتون وينتج عنه جسيم ألفا

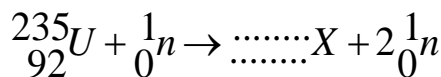
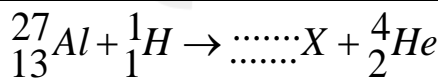
2- تحول الألومنيوم - 27 الى صوديوم - 24 بعد قذفها بالنيوترون وينتج جسيم ألفا

3- قذف ${}^{239}_{94}Pu$ بجسيم ألفا وإنتاج النيوترون كأحد المواد الناتجة من التفاعل



4- إذا كان الناتج هو الكاديوم - 110 , فما الهدف ؟ وما النظير غير المستقر ؟
أكتب معادلة نووية موزونة تمثل هذه العملية .

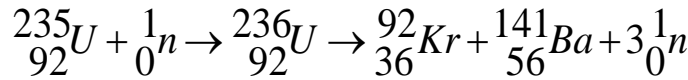
(ب) اكتب العدد الكتلى والعدد الذرى لكل عنصر X فى المعادلات النووية التالية :



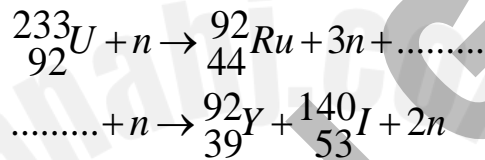
❖ **الانشطار النووي :** هو انقسام النواة الى أنوية صغيرة أكثر استقرارا ويصاحب ذلك تحرير طاقة هائلة جدا

- تميل الذرات ذات العدد الكتلى أكبر من 60 (الغير مستقرة) الى الانشطار لكى تقترب كتلتها الى 60 وتصبح مستقرة
- تستغل محطات توليد الطاقة عملية الانشطار النووي لإنتاج طاقة

مثال: انشطار اليورانيوم - 235 باستخدام قذيفة نيوترون وينتج عن الانشطار الباريوم - 141 والكريبتون - 92 وعدد من النيوترونات



ينتج عن انشطار نواة يورانيوم واحدة ثلاثة نيوترونات تتسبب فى حدوث سلسلة من التفاعلات الانشطارية وتتضاعف الطاقة الناتجة ويكون التفاعل الانشطاري سريع جدا وينتج طاقة هائلة. أكمل المعادلات التالية



❖ **التفاعل المتسلسل :** هو العملية الذاتية التى يتم من خلالها بدء تفاعل جديد من خلال تفاعل معين

❖ **الكتلة الحرجة :** هى كتلة كبيرة بشكل كاف لاستمرار التفاعل الانشطاري المتسلسل.

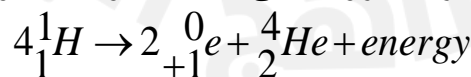
- اذا كانت كتلة المادة القابلة للانشطار أقل من الكتلة الحرجة فإن ذلك يسمح بهروب النيوترونات قبل حدوث التفاعل المتسلسل المطلوب لعدم تصادمها مع أنوية أخرى .
- اذا كانت الكتلة أكبر من الكتلة الحرجة فإن التفاعل المتسلسل تزداد سرعته بشكل كبير مما يسبب انفجارا نوويا عنيفا

❖ **الكتلة فوق الحرجة :** هى كتلة المادة التى تحتوى على كتلة أكبر من الكتلة الحرجة.

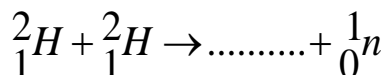
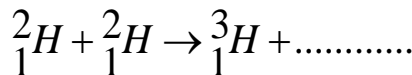
❖ **الاندماج النووي :** هو تفاعل نووى يتم فيه اندماج نواتين أو أكثر خفيفتين لهما عدد كتلى أقل من 60 لتكوين

نواة واحدة أكثر استقرارا .

- ترتبط الأنوية والتى لها عدد كتلى أقل من 60 والغير مستقرة لتكوين نواة كبيرة يقترب عددها الكتلى من 60 لتصبح مستقرة
- أمثلة الاندماج النووي : اندماج نظائر الهيدروجين فى الشمس لتكوين الهيليوم



أكمل المعادلات التالية :



مميزات التفاعلات الإندماجية

- ☐ تستعمل النظائر الخفيفة مثل نظائر الهيدروجين المتوفرة بكثرة
- ☐ المواد الناتجة من الإندماج غالبا ليست مشعة
- ☐ تنتج كميات كبيرة من الطاقة

المشاكل التى تواجه المفاعلات الإندماجية

- ☐ تحتاج الى حرارة عالية جدا لكى يبدأ التفاعل الإندماجى : حيث تحتاج أنوية الهيدروجين الى حرارة عالية جدا للتغلب على قوة التنافر الكهربى بين الأنوية أثناء عملية الإندماج ويمكن الحصول على تلك الطاقة الكبيرة باستعمال انفجار نووى اشطارى لبدء عملية الإندماج لذلك تسمى التفاعلات الإندماجية بالتفاعلات النووية الحرارية
- ☐ عدم وجود مواد أو جدران تقاوم الحرارة الهائلة التى يتطلبها التفاعل الإندماجى .

استعمالات الإشعاع**1 - استعمال النظائر المشعة :**

- استعمال نظير مشع لمتابعة عنصر ما خلال التفاعل الكيميائى حيث أن النظير المشع والغير مشع لنفس العنصر يكون لهما نفس الخواص الكيميائية فيمكن احوال النظير الغير مشع بالنظير المشع لا يغير من اتجاه التفاعل .

- متتبع الإشعاع : نظير مشع ينبعث منه اشعاع غير مؤين ويستخدم للإشارة الى وجود عنصر أو مادة معينة

مثال 1 : الكربون - 14

- يستخدم غاز ثانى أكسيد الكربون CO_2 الذى يحتوى على الكربون - 14 فى تكوين الجلوكوز فى عملية البناء الضوئى $C_6H_{12}O_{6(s)} + 6O_{2(g)}$
- يستعمل الكربون - 14 لتتبع تقدم الكربون خلال التفاعل ويشار اليه باعتباره متتبع اشعاع .

مثال 2 : اليود - 131

- يستخدم للكشف عن الأمراض المرتبطة مع الغدة الدرقية ومراقبة سير عملها
- **2- علاج السرطان :** يسبب الإشعاعات تدمير لخلايا الجسم سواء كانت خلايا سليمة أو خلايا سرطانية

3- استخدام انبعاث البوزيترون :

- ☐ هى طريقة تستخدم فى التشخيص الطبى تسمى التصوير الطبقي لانبعاث البوزيترون العمودى على المحور PET
- ☐ حيث يتم حقن متتبع الإشعاعات فى الدورة الدموية للمريض
- ☐ متتبع الإشعاعات يضمحل بسبب انبعاث البوزيترون والذى يسبب خروج أشعة جاما التى يكشف عنها بواسطة مجموعة من أجهزة الإستشعار المحيطة بالمريض

أهميته :

- 1- تشخيص الأمراض
- 2 - دراسة أجزاء من الدماغ.

تدريب 1: اختر الإجابة الصحيحة :

- 1- ما هى العبارة الصحيحة التى تعبر عن سلوك نواة كل من ${}_{92}^{235}U$, ${}_1^1H$ ؟

- (أ) طاهما قابل للإنشطار
(ب) ${}_{92}^{235}U$ قابل للإنشطار و ${}_1^1H$ قابل للإندماج
(ج) كلاهما مستقر
(د) ${}_{92}^{235}U$ مستقر و ${}_1^1H$ غير مستقر

2- كيف يمكن تفسير النشاط الإشعاعى لبعض العناصر

- (أ) بسبب الحركة السريعة للإلكترونات حول النواة
(ب) لأن الأنوية غير مستقرة وتبحث عن أكثر استقرار
(ج) بسبب ضعف طاقة الربط للنواة
(د) بسبب وجود مؤثر خارجى يستثير النواة .

3- ما العنصر الذى أنويته يحدث لها اندماج نووى فى الشمس

(الكربون / الهيليوم / الليثيوم / الهيدروجين)

4- ما عدد النيوكليونات فى نظير اليورانيوم $^{235}_{92}\text{U}$

(327 / 235 / 143 / 92)

5- ما هى الخاصية التى لا تنطبق على تفاعل الإنشطار النووى ؟

- (أ) تفاعل نووى غير تلقائى
(ب) تفاعل نووى متسلسل
(ج) تحدث التفاعلات المتتالية مهما كانت كتلة العينة
(د) تنقسم النواة الثقيلة وتنبعث نيوترونات .

6 - ما التفاعل النووي غير التلقائى فى العمليات النووية التالية ؟

- (أ) انبعاث الفا
(ب) انشطار نواه U إلى نواتين
(ج) انبعاث بيتا
(د) انبعاث اليوزيترون

تدريب 2: علل لما يأتى

1- تميل الأنوية الخفيفة إلى الاندماج , بينما تميل الأنوية الثقيلة إلى الإنشطار .

2- حسب حزمة الثبات تزداد نسبة النيوترونات إلى البروتونات فى الأنوية المستقرة كلما زاد العدد الذرى .

3- يطلب من مريض الغدة الدرقية شرب محلول يحتوي كمية صغيرة من اليود-131-المشع

لان الغدة الدرقية تمتص نسبة من هذه المادة التي يتم تتبعها مما يسهل مراقبة اداء الغدة باستمرار

مع تمنياتى بالتوفيق والنجاح

أ / خالد جمال