

مراجعة ما بعد المنتصف كيم (318)

السؤال الأول

ما المقصود بكل من :

المصطلح (المفهوم العلمي)	التعريف
1- التآكل (هام جدا)	* خسارة الفلز الناتج عن تفاعل أكسده واختزال بين الفلز والمواد التي في البيئة . مثال : تآكل الحديد المعروف بالصدأ
2- عملية الجلفنة	* عملية كيميائية يغلف فيها الفلز بفلز آخر أكثر مقاومة للتآكسد منه لحمايته من التآكل
3- الحديد المجلفن	* عبارة عن حديد مغطى بطبقة من الخارصين ، يصبح الخارصين أنودا للخلية لأنه الأكثر نشاطا فيتآكل الخارصين أولا حاميا الحديد من تحته .
4 - القطب (الأنود) المضحى	* هو الفلز الأكثر نشاطا والأقل جهد اختزال الذي يتآكل أولا لحماية الفلز الأقل منه نشاطا ومنعه من التآكل
5 - خلية التحليل الكهربى	* خلية كهر وكيميائية يحدث فيها تحليل كهربى . (خلايا يتم فيها تحويل الطاقة كهربية إلى طاقة الكيميائية)
6- التحليل الكهربى (هام جدا)	* استعمال الطاقة الكهربائية لإحداث تفاعل كيميائى (غير تلقائى)
7- الطلاء الكهربى	* هي عملية تكوين طبقة رقيقة من معدن معين على سطح معدن آخر.
8- طريقة (هول - هيروليت)	* العملية التي تم استعمالها لإنتاج الألومنيوم بالتحليل الكهربى
9 - النظائر	* هي ذرات العنصر الواحد التي تختلف في عدد النيوترونات $^{12}_6\text{C}$ ، $^{14}_6\text{C}$
10 - النظائر المشعة (هام جدا)	* هي نظائر الذرات التي تحتوي على أنويه غير المستقرة . (تنبعث منها أشعة وجسيمات)
11- التحلل الإشعاعى	* هي عملية تلقائية تفقد فيها الذرات غير المستقرة الطاقة من خلال انبعاث الإشعاعات
12- جسيمات ألفا α	* جسيمات لها نفس تركيب نواة الهليوم ^4_2He (2 بروتون + 2 نيوترون) * شحنتها مقدارها (+2) بسبب وجود بروتونين . * بطيئة الحركة نوعا ما مقارنة بالأشعة الأخرى بسبب شحنتها وكتلتها الكبيرة
13- جسيمات بيتا β (e-)	* جسيم بيتا عبارة عن إلكترون (e-) سريع الحركة * ينبعث عند تحول نيوترون نواة غير مستقرة إلى بروتون $^1_0\text{n} \rightarrow ^1_1\text{P} + \beta^-$ * كتلتها صغيرة جدا مقارنة بكتلة النواة التي تدخل في التفاعلات النووية وشحنتها سالبة (-1)
14 - البوزيترون β^+ (+e)	* هو جسيم له نفس كتلة الإلكترون ولكنه ذو شحنة موجبة * ينبعث عند تحول بروتون نواة غير مستقرة إلى نيوترون $^1_1\text{P} \rightarrow ^1_0\text{n} + \beta^+$
15 - أشعة جاما (γ)	* عبارة عن فوتونات وهي إشعاعات كهرومغناطيسية ذات طاقة عالية وطول موجي قصير . خروج جاما لا يؤثر على العدد الذري ولا يؤثر في العدد الكتلي لأنها عديمة الكتلة والشحنة
16- قوة الاختراق	* قدرة الإشعاع على المرور خلال المادة
17- النيوكلونات = (العدد الكتلي)	* جسيمات في نواة الذرة منها البروتونات موجبة الشحنة والنيوترونات المتعادلة (p+ n)
18- سلسلة التحلل الإشعاعى	* هي سلسلة تفاعلات نووية تبدأ بنواة غير مستقرة ، وينتج عنها نواة مستقرة

<p>* أشعة غير مرئية مثل أشعة جاما شكل من أشكال الأشعة الكهرومغناطيسية ذات الطاقة العالية ولكنها لا تنتج عن مصدر نشاط إشعاعي وطاقاتها أقل من طاقة أشعة جاما وتنبعث أشعة X عندما تقذف الإلكترونات في مستوى الطاقة الداخلي وتحل محلها إلكترونات المستويات العليا .</p> <p>1- تسمح لرواد الفضاء برؤية أشياء يصعب رؤيتها بالعين المجردة .</p> <p>2- وجودها يدل على وجود ظاهرة طبيعية مثل انفجار النجوم أو الثقوب السوداء</p> <p>3- تستخدم في المستشفيات وعيادات الأسنان للكشف عن الكسور حيث تمر جزئيا خلال الخلايا الصلبة مثل العظام</p>	<p>19 - الأشعة السينية X</p> <p>(الاستخدامات X- Rays) هام جدا</p>
<p>* هي قوة تؤثر في الجسيمات التي تكون قريبة جدا من بعضها البعض داخل الأنوية وهي التي تبقى جميع النيوكليونات مجتمعة في النواة بسبب قوتها في التغلب على قوى التنافر الكهربائي بين البروتونات الموجبة (+)</p>	<p>20- القوة النووية</p>
<p>* منطقة علي الرسم البياني تقع فيها جميع الأنوية المستقرة وذلك عند رسم عدد النيوترونات بدلالة عدد البروتونات</p> <p>n ↑ p</p>	<p>21- حزمة الثبات (هام جدا)</p>
<p>* هو الزمن اللازم لتحلل نصف أنوية النظير المشع</p>	<p>22- فترة عمر النصف (هام جدا)</p>
<p>* العملية التي يتم من خلالها تحديد عمر أي جسم من خلال قياس كمية النظير المشع فيه</p>	<p>23 - التأريخ بالمواد المشعة</p>
<p>* هي عملية يتم فيها قذف النواة بجسيمات عالية الطاقة .</p>	<p>24- التحلل غير التلقائي</p>
<p>* آلات تصميم لكي تنتج سرعات عالية جدا للجسيمات المستعملة في التحولات غير التلقائية</p>	<p>25- مسرعات الجسيمات</p>
<p>* هي عناصر نشطة إشعاعيا تقع بعد عنصر اليورانيوم في الجدول الدوري (تبدأ أعدادها الذرية بالعدد 93) تم تصنيعها كلها في المختبر عن طريق تحول غير تلقائي.</p>	<p>26- عناصر ما بعد اليورانيوم ^{92}U</p>
<p>* هو الاختلاف في الكتل بين النواة وبين جسيماتها</p>	<p>27- فرق الكتلة Δm</p>
<p>* هي كمية الطاقة اللازمة لفصل 1mol من النواة إلى نيوكليونات مستقلة .</p>	<p>28- طاقة الترابط</p>
<p>* انقسام النواة إلى أنوية صغيرة أكثر استقرارا ويصاحب ذلك انطلاق طاقة هائلة</p>	<p>29- الانشطار النووي (هام جدا)</p>
<p>* هو تفاعل ترتبط فيه نواتين أو أكثر خفيفتين لهما عدد كتلة أقل من 60 لتكوين نواة واحدة أكثر استقرارا .</p>	<p>30- الاندماج النووي (هام جدا)</p>
<p>* الكتلة الكافية لحدوث التفاعل المتسلسل</p>	<p>31- الكتلة الحرجة (هام جدا)</p>
<p>* كتلة المادة التي تحتوي علي كتلة أكبر من الكتلة الحرجة والبالغة للانشطار .</p>	<p>32 - الكتلة فوق الحرجة</p>
<p>* كتلة المادة التي تحتوي علي كتلة أقل من الكتلة الحرجة</p>	<p>33- الكتلة دون الحرجة</p>
<p>* العملية الذاتية التي يتم من خلالها بدء تفاعل جديد من خلال تفاعل معين</p>	<p>34- التفاعلات المتسلسلة (هام جدا)</p>
<p>* مفاعلات لها القدرة علي إنتاج وقود أكثر مما تستهلك</p>	<p>35- مفاعلات التوليد (هام جدا)</p>
<p>* هي نظير مشع ينبعث منه إشعاع غير مؤين يستخدم للإشارة إلى وجود عنصر أو مادة معينة</p>	<p>36- متتبعات الإشعاع</p>
<p>* عملية تحلل إشعاعي تتطلب انبعاث البوزيترون من النواة</p>	<p>37- انبعاث البوزيترون</p>
<p>* أداة للتشخيص الطبي القائم علي الإشعاع تسمى التصوير الطبقي لانبعاث البوزيترون العمودي المحور</p>	<p>38- مسح الـ Pet</p>
<p>* إشعاع يستخدم طاقة كافية لتأيين المادة</p>	<p>39- الإشعاع المؤين</p>

السؤال الثاني (أسئلة متنوعة) :-

س- أذكر ثلاث طرق لحماية الفلز من التآكل؟ 1- الطلاء 2- الأنود (القطب) المضحي 3- الجلفنة (هام جدا)

هام جدا جدا

1- توصل قطع من الماغنسيوم أو الألومنيوم بالهيكل الفولاذي للسفن ؟ علل

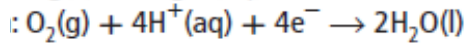
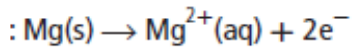
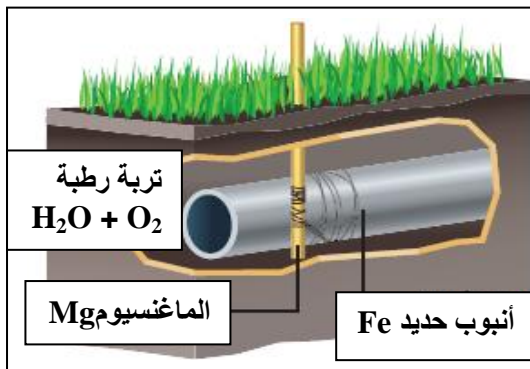
2- توصل خطوط أنابيب الحديد تحت سطح الأرض بأوتاد من الماغنسيوم ؟ علل

ج - لأن الماغنسيوم أو الألومنيوم فلز نشط يتآكل ويتأكسد أسرع من الحديد ويحمي الحديد من التآكل و يعتبر أنود مضحي

3- كيف يتم حماية أنابيب الحديد المدفونة من التآكل ؟ ج - توصل هذه الأنابيب بفلز أكثر نشاطا (أقل جهد اختزال) مثل الماغنسيوم يتآكل ويتأكسد أسرع من الحديد ويحمي الحديد من التآكل و يعتبر أنود مضحي

4. لمنع أنابيب الحديد من التآكل يلجأ الفنيون إلى لفها بواسطة أسلاك من الماغنسيوم.

لأن الماغنسيوم له جهد اختزال أقل من الحديد، فيتأكسد أولا مما يمنع أكسدة أو تآكل الحديد المكون للأنبوب.

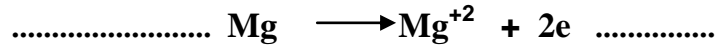


س- تأمل الشكل التالي ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :

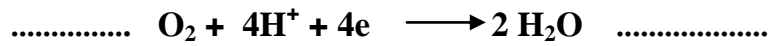
1- وضح ما هي الطريقة المستخدمة لمنع التآكل في الشكل المقابل .

ج - الأنود المضحي

2- أكتب معادلة نصف التفاعل التي تحدث عند الأنود . (أكسدة)



3- أكتب التفاعل عند الكاثود (الاختزال)



4- هل توجد طرق أخرى للتقليل من التآكل أذكر واحدة ؟

..... الطلاء - الجلفنة

5- رغم أن الخارصين يتأكسد بسهولة أكبر من الحديد، فإنه يستعمل في عملية الجلفنة.

ج - لأن الخارصين من العناصر التي تحمي نفسها بنفسها، إذ تكوّن طبقة رقيقة من أكسيد الخارصين على سطح

الخارصين و بالتالي تمنع تأكسده مرة أخرى.

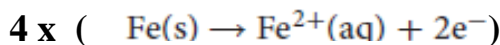
Al / Zn / Cr

6- تحمي الجلفنة الحديد من التآكل بطريقتين .

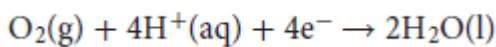
ج - • تغزل طبقة الخارصين الحديد عن الماء والهواء عن طريق تكوين حاجز من أكسيد الخارصين يصد الماء والأكسجين.

• إذا تشققت طبقة الخارصين يصبح أنود مضحي حيث يتأكسد الخارصين بدلا من الحديد .

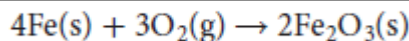
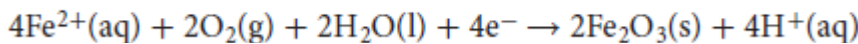
معادلات تآكل (صدأ) الحديد



عند الأنود يتأكسد الحديد (Fe)



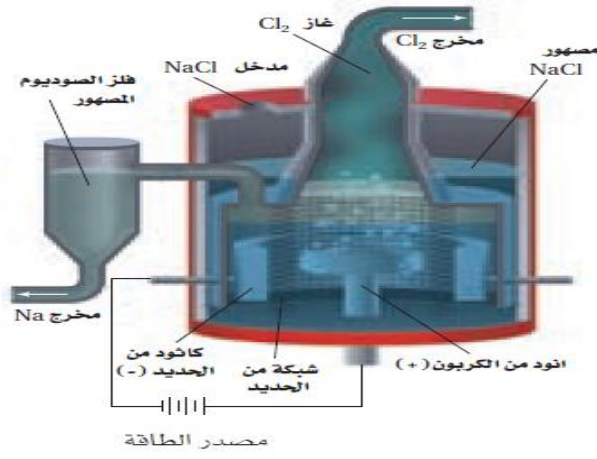
عند الكاثود يختزل الأكسجين (O₂)



التفاعل الكلي لتفاعل تآكل الحديد

• ملاحظات هامة

يتم تزويد أيونات الهيدروجين H⁺ من تكون حمض الكربونيك H₂CO₃ الناتج من ذوبان CO₂ من الهواء في الماء .



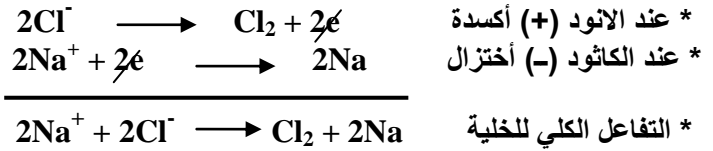
خلية داون Down's cell

التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم في خلية داون.

✓ (للحصول فلز الصوديوم Na) هام جدا

7- لماذا يجب أن يكون كلوريد الصوديوم مصهورا في خلية داون ؟
ج - لأن الأيونات تتحرك فقط إذا كانت في حالة المصهور أو المحلول

• التفاعلات داخل الخلية :



* خلية داون خلية تحليل كهربائي تفاعلها غير تلقائي لأنه :
يعتمد على مصدر كهربائي خارجي وبالتالي الجهد سالب

س- فسر سبب وجود شبكة من الحديد داخل خلية داون ؟
ج- لمنع اتحاد الصوديوم مع الكلور مرة أخرى .

□ أستعمالات الكلور

- 1- تنقية المياه لأغراض الشرب والسباحة
- 2- يستعمل في الكثير من منتجات التنظيف و المبيضات المنزلية
- 3- تتخذ مركبات الكلور وسيلة لمعالجة الكثير من المنتجات مثل (الورق والبلاستيك والمبيدات الحشرية والقماش والأصباغ والطلاء)

□ أستعمالات الصوديوم

- 1- يستعمل في حالته النقية مبردا في المفاعلات النووية
- 2- تستعمل مصابيح الصوديوم الغازية في الإضاءة الخارجية
- 3- تتنوع أملاح الصوديوم في المنتجات المستهلكة التي نستخدمها ونأكلها

8- فسر لماذا لا ينتج الصوديوم الصلب من التحليل الكهربائي لماء البحر (محلول كلوريد الصوديوم) ؟ هام جدا جدا
ج - لأن اختزال الماء هو الأسهل حدوثا (لأن الماء له جهد اختزال أكبر من جهد اختزال الصوديوم)

9- هل يمكننا الحصول على فلز الصوديوم بالتحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم؟ فسر إجابتك.
ج - لا يمكن الحصول عليه لأن اختزال الماء أسهل حدوثا، فيتم اختزال الماء ولا يحدث اختزال لأيونات الصوديوم Na^+

10- فسر لماذا يستعمل التحليل الكهربائي لماء البحر في جميع أرجاء العالم بكميات كبيرة ؟
ج - لأن النواتج الثلاثة ذات أهمية تجارية ($\text{Cl}_2 + \text{H}_2 + \text{NaOH}$)

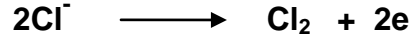
11- فسر اختلاف نواتج التحليل الكهربائي لكل من مصهور كلوريد الصوديوم وماء البحر ؟
ج - بسبب وجود الماء في المحلول الذي يختزل بدلا من الصوديوم فيؤثر في نواتج التحليل .

س- قارن بين التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم NaCl والتحليل الكهربائي لمحلول ماء البحر ؟

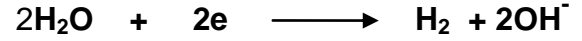
محلل ماء البحر محلول NaCl	مصهور كلوريد الصوديوم NaCl	وجه المقارنة
$2\text{Cl}^- \longrightarrow \text{Cl}_2 + 2e^-$	$2\text{Cl}^- \longrightarrow \text{Cl}_2 + 2e^-$	تفاعل الانود (+) أكسدة
$2\text{H}_2\text{O} + 2e^- \longrightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$	$2\text{Na}^+ + 2e^- \longrightarrow 2\text{Na}$	تفاعل الكاثود (-) اختزال
$2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Cl}_2 + \text{H}_2 + 2\text{NaOH}$	$2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^- \longrightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{Na}$	التفاعل الكلي
$\text{Cl}_2 + \text{H}_2 + 2\text{NaOH}$	أنتاج صوديوم Na وكلور Cl_2	نواتج التفاعل (الأستعمال)
أيونات الكلور 2Cl^-	أيونات الكلور 2Cl^-	المواد التي تأكسدت
الماء H_2O	أيونات الصوديوم 2Na^+	المواد التي اختزلت

س - يتم تحليل ماء البحر وهو محلول مائي لكلوريد الصوديوم NaCl بواسطة التحليل الكهربائي ؟
س- أكتب جميع التفاعلات التي تحدث :

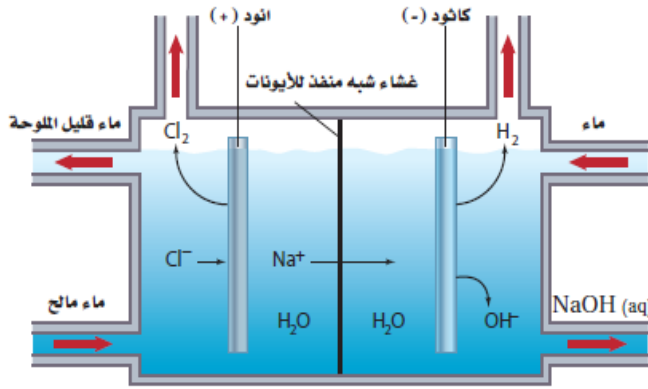
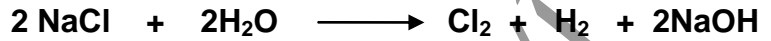
1 - ** عند الأنود (+) أكسدة :



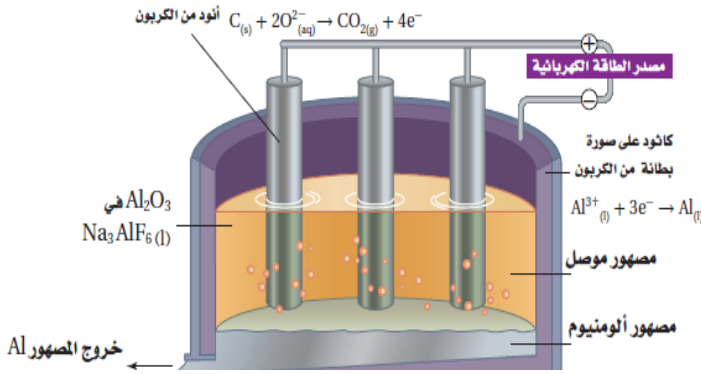
2- ** عند الكاثود (-) اختزال :



3- ** التفاعل الكلي للخلية



يتم الحصول على فلز الألومنيوم في النموذج الحديث بطريقة هول-هيروليت من التحليل الكهربائي لأكسيد الألومنيوم



1- مما يصنع الكاثود والأنود في هذه الخلية ؟

ج - من الجرافيت (الكربون)

2- ما المادة التي يتم تحليلها كهربائياً لإنتاج فلز الألومنيوم

ج - خام البوكسيت (Al2O3)

3- لماذا يتم إذابة أكسيد الألومنيوم في مصهور الكريوليت

الصناعي (Na3AlF6) ؟

ج - لخفض درجة الانصهار لأكسيد الألومنيوم

4- لماذا تلجأ المصانع لإعادة تدوير الألومنيوم ؟

لأن استخلاص الألومنيوم يكلف كميات ضخمة من الطاقة.

ج - أو لأن استخلاص الألومنيوم من خامة يحتاج لدرجات حرارة عالية جداً وكميات كبيرة من الكهرباء بينما عملية إعادة تدوير الألومنيوم تحتاج الحرارة التي تلزم لصهر الفلز فقط

5- أهمية إعادة تدوير الألومنيوم ، (بالمقارنة) بالرجوع إلى عملية (هول - هيروليت) ؟

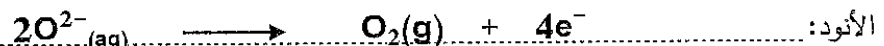
ج - لأن عملية هول - هيروليت لاستخلاص الألومنيوم من خامة تحتاج لدرجات حرارة عالية جداً وكميات كبيرة من الكهرباء بينما تحتاج إعادة تدوير الألومنيوم الحرارة التي تلزم لصهر الفلز فقط

6- يتم إضافة الألومنيوم المدور إلى خلية مع الألومنيوم ؟ ج - لتساعد علي خفض درجة الانصهار

7- لماذا يتم إنتاج الألومنيوم في مصانع مبانها قريبة من محطات الطاقة الكهربائية ؟

ج - للتقليل من كمية وتكلفة الطاقة الكهربائية الهائلة التي تلزم لإنتاج الألومنيوم من خامة

3- أكتب المعادلات التي تحدث عند : (الكاثود والأنود) في عملية هول - هيروليت لاستخلاص الألومنيوم



8- يتفاعل الأكسجين المتصاعد مع كربون الأنود مكوناً غاز ثنائي أكسيد الكربون ؟ علل

ج - نتيجة لدرجات الحرارة العالية .

س- قارن بين التحليل الكهربى لخلية داون – و خلية هول هيروليت ؟

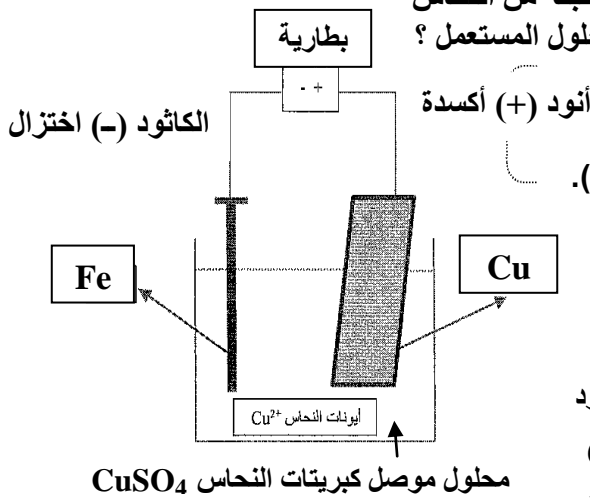
خلية هول هيروليت	خلية داون	وجه المقارنة
أنتاج الألمونيوم Al	أنتاج الصوديوم Na	الأستعمال
$Al^{3+} + 3e^{-} \longrightarrow Al$	$2Na^{+} + 2e^{-} \longrightarrow 2Na$	تفاعل الكاثود (-) اختزال
$2O^{2-} \longrightarrow O_2 + 4e^{-}$	$2Cl^{-} \longrightarrow Cl_2 + 2e^{-}$	تفاعل الأنود (+) أكسدة
خام البوكسيت (Al_2O_3)	مصهور كلوريد الصوديوم NaCl	المادة التي تتحلل كهربيا

□ الطلاء بالكهرباء

هام جدا جدا

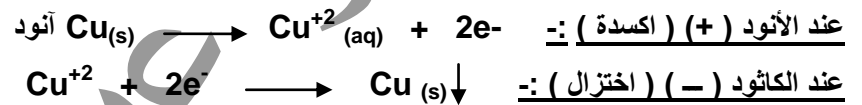
س - عند الطلاء بالكهرباء يجب مراقبة شدة التيار المار في الخلية والتحكم فيها ؟
ج - للحصول علي طبقة تغليف فلزية ناعمة ومتساوية

س- من تطبيقات التحليل الكهربى الطلاء الكهربى مثل طلاء مسمار حديد بطبقة من النحاس
وضح برسم مبسط خلية الطلاء موضحا الأنود و الكاثود (الأقطاب) والمحلل المستعمل ؟



- [1] يوصل المعدن المراد طلائه (مسمار حديد) بالقطب السالب للبطارية (الكاثود).
- [2] يوصل المادة المراد الطلاء بها (النحاس) بالقطب الموجب للبطارية (أنود).
- [3] محلول إلكترولى (موصل للكهرباء) من كبريتات النحاس $CuSO_4$

□ التفاعلات عند الأقطاب



- ملاحظة هامة { 1- المسمار الحديد الجسم المراد طلائه كاثود (-) غير فعال لا يدخل في التفاعل }
{ 2- دائما يزداد وزن الكاثود ويقل وزن الأنود }

{ 3- السؤال التالي ليس خلية تحليل كهربى لا يوجد بطارية مصدر كهربى هو مجرد تفاعل احلال بسيط }

س- يترسب النحاس على مسمار من الحديد موضوع في محلول كبريتات النحاس II. بم تفسر ؟

هام جدا جدا

ج - نتيجة تفاعل أكسدة واختزال بين الحديد ومحلول كبريتات النحاس II. أو التوضيح بمعادلة:



أ (الشكل المقابل يمثل إحدى تطبيقات التحليل الكهربائى :

س1- ما اسم هذه العملية ؟ الطلاء الكهربى

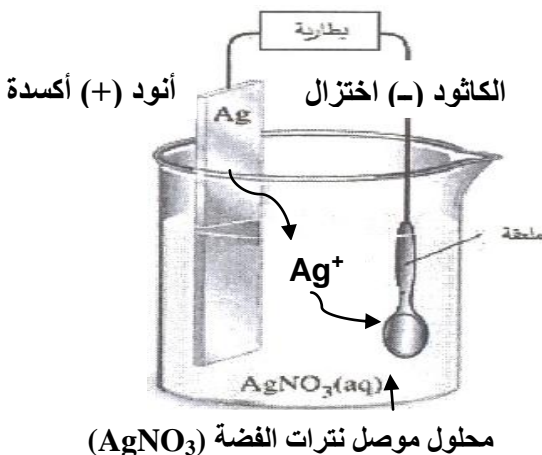
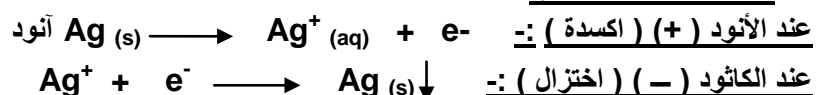
س2 - بأي قطب توصل الملحقة ؟ ولماذا ؟

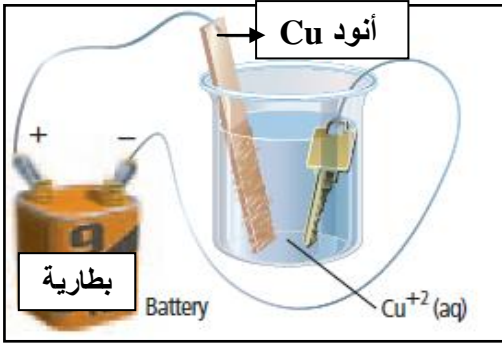
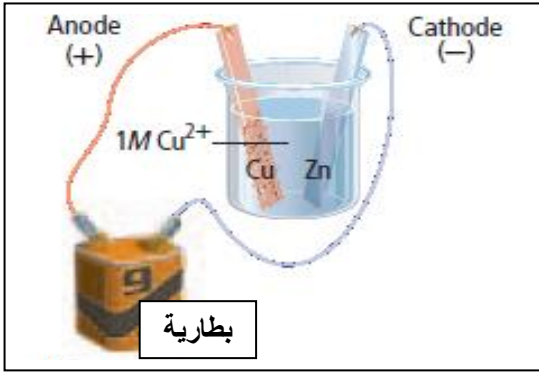
ج - القطب السالب (الكاثود) لأن ايونات الفضة Ag^{+} تتجه نحو الكاثود (-) وتختزل وترسب عليه فتكون طبقة رقيقة تغلف الملحقة .

س3 - لماذا يجب مراقبة شدة التيار المار في الخلية والتحكم فيها ؟

ج - للحصول علي طبقة تغليف فلزية ناعمة ومتساوية

□ التفاعلات عند الأقطاب





س- اعتماد على الشكل الذي أمامك ، اجب عن الأسئلة الآتية :

1- أين يحدث تفاعل الأكسدة والأختزال في خلية التحليل الكهربائي ؟

ج - .. (الأكسدة) عند الأنود (+) ، .. (الأختزال) عند الكاثود (-) ..

2- أي الأقطاب يقل حجمه ؟ اكتب معادلة التفاعل عند هذا القطب ؟

ج - يقل حجم الأنود (Cu) $\text{Cu(s)} \longrightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$

3- أي الأقطاب يزداد حجمه ؟ اكتب معادلة التفاعل عند هذا القطب ؟

ج - يزداد حجم الكاثود (Zn) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Cu(s)}$

4- فسر مستعينا بالشكل ماذا يحدث لايونات النحاس Cu^{2+} في المحلول ؟

ج - تتجه ايونات النحاس Cu^{2+} نحو الكاثود (-) وتختزل وترسب عليه

5- حدد نوع الخلية التي في الشكل مع تفسير الإجابة ؟

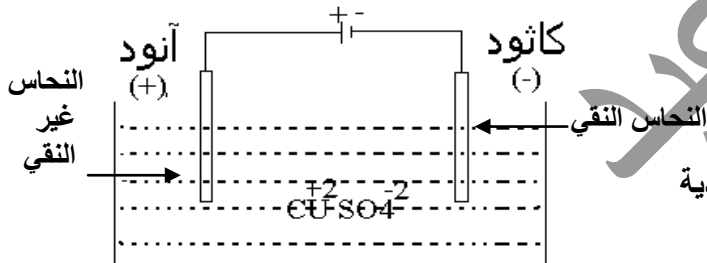
ج - خلية تحليل كهربائي (الكتروليتية) لوجود مصدر كهربائي خارجي (بطارية)

6- حدد العامل المؤكسد والعامل المختزل في التفاعل السابق ؟

ج - أكسدة (عامل مختزل) $\text{Cu} \longrightarrow \text{Cu}^{2+}$ ، .. (عامل مؤكسد) $\text{Cu}^{2+} \longrightarrow \text{Cu}$

7- ماذا يحدث لو تم عكس الأقطاب ؟

ج - يصبح المفتاح (الجسم المراد طلائه) هو الأنود فيتأكسد ويتآكل بدلا من النحاس .



• أهم خامات النحاس

الكالكوبرايت FeCuS_2 ←

الكالكوسايت Cu_2S ← كبريتيد النحاس

الملاكيت $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$ ← كربونات النحاس القاعدية

س : كيف تتم عملية تنقية النحاس من الشوائب ؟

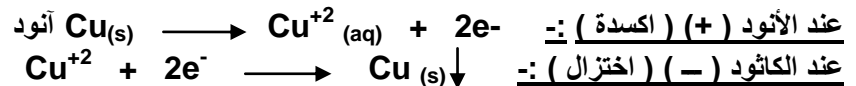
ج - تتم تنقيتها بالتحليل الكهربائي ، باستخدام خلية تحليل كهربائي تحتوي على محلول كبريتات النحاس CuSO_4 ، وفيها يستعمل النحاس غير النقي (به الشوائب) كأنود للخلية ، ونستعمل شريحة رقيقة من النحاس النقي كاثود للخلية.

س : صف كيف تتم تنقية النحاس المستخرج من مصهور خامه بالتحليل الكهربائي ؟ عند مرور التيار الكهربائي

ج - تتأكسد ذرات النحاس Cu غير النقي الي ايونات النحاس Cu^{2+} في المحلول ثم تتجه ايونات النحاس Cu^{2+} الي الكاثود السالب وتختزل وترسب عليه وتصبح جزءا منه و ترسب (الشوائب) في قاع الخلية.

• ملاحظة هامة

عملية تنقية النحاس من الشوائب نفس فكرة الطلاء



س - فسر لماذا يحتاج إنتاج كيلو جرام واحد من أيونات الفضة Ag^+ بواسطة التحليل الكهربائي إلى طاقة كهربائية أقل من

إنتاج كيلو جرام من أيونات الألومنيوم Al^{3+} ؟

ج - 1- لأن جهد أختزال أيونات الفضة أكبر من جهد أختزال أيونات الألومنيوم وبالتالي أختزال الفضة أسهل .

2- لأن عدد أيونات الفضة في 1Kg أقل من عدد أيونات الألومنيوم الموجودة في 1Kg حيث أن الكتلة الذرية للفضة أكبر وأثقل من الألومنيوم

السؤال الثالث (بم تفسر) :-

1 - جسيمات ألفا قدرتها على الاختراق ضئيلة وضعيفة ؟

ج - بسبب كتلتها الكبيرة وحركتها البطيئة وشحنتها الموجبة +2

2- جسيمات بيتا لها قدره أكبر على اختراق الأجسام من جسيمات ألفا ؟ ج - لأنها أصغر حجما وأسرع حركة من ألفا .

3- أشعة جاما لها قدرة عالية على الاختراق وقدرة الأجسام على إيقافها ضعيفة ؟
ج - لأنها عبارة عن موجات كهرومغناطيسية عديمة الكتلة والشحنة .

4- خروج أشعة جاما (لا يؤثر على العدد الذري ولا يؤثر في العدد الكتلي) ؟ (تحذف من المعادلات النووية)
ج - لأنها عبارة عن موجات كهرومغناطيسية عديمة الكتلة والشحنة .

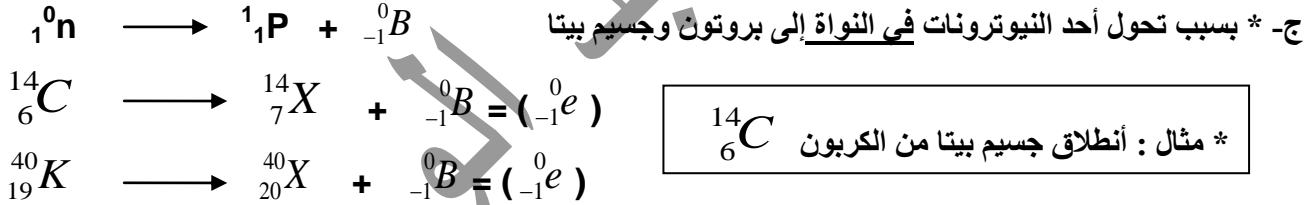
5- انحراف أشعة بيتا بمقدار أكبر من ألفا عند دراسة تأثير المجال الكهربائي ؟ لأن كتلتها صغير وحركتها سريعة

6- تكوين مسارات معتمدة عند وضع أملاح الراديوم على طبقة حساسة من أفلام التصوير الفوتوغرافي ؟
ج - بسبب الإشعاعات المنبعثة من أملاح الراديوم .

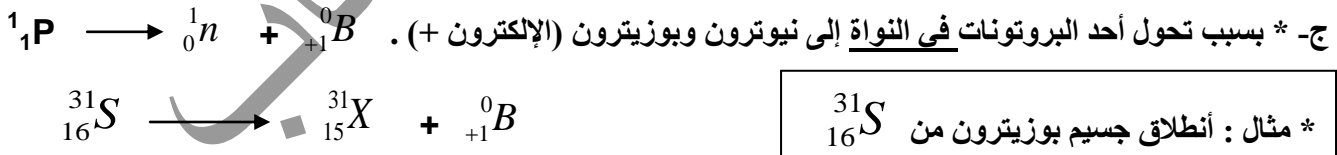
7- تبقى جميع النيوكليونات مجتمعة في النواة بالرغم من قوى التنافر الكهربائي بين البروتونات الموجبة ؟ هام جدا
ج - بسبب وجود قوى تجاذب نووية قوية تتغلب على قوى التنافر الكهربائي بين البروتونات الموجبة

8- تماسك نواة ذرة العنصر بالرغم من وجود قوى تنافر كهربائي داخلها .
ج - بسبب وجود قوى نووية قوية جاذبة داخل النواة أكبر من قوى التنافر داخلها

9- عند انطلاق جسيم بيتا من النواة يزيد العدد الذري بمقدار واحد (1) ولا يتغير العدد الكتلي ؟

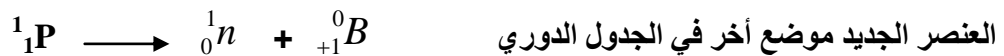


10- عند انطلاق جسيم البوزيترون يقل العدد الذري بمقدار واحد (1) ولا يتغير العدد الكتلي ؟



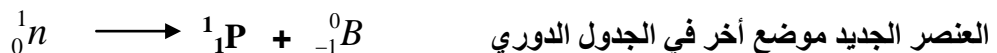
11- انطلاق البوزيترون يغير وضع العنصر في الجدول الدوري ؟

ج- بسبب تحول أحد البروتونات في النواة إلى نيوترون وبذلك يقل العدد الذري بمقدار (1) وبالتالي يصبح



12- انطلاق بيتا يغير وضع العنصر في الجدول الدوري ؟

ج- بسبب تحول أحد النيوترونات في النواة إلى بروتون وبذلك يزيد العدد الذري بمقدار (1) وبالتالي يصبح



$$\frac{n}{p}$$

- 13- ما سبب عدم استقرار النظائر المشعة التي تقع أعلى حزمة الاستقرار ؟
ج- بسبب زيادة عدد النيوترونات بالمقارنة بعدد البروتونات داخل النواة

14- اشرح لماذا يزداد عدد النيوترونات بالنسبة إلى عدد البروتونات في الأنوية المستقرة كلما ازداد العدد الذري ؟
ج- لأن النيوترونات متعادلة الشحنة فلا توجد أي قوى تنافر كهربى بينها أو مع البروتونات . والقوة النووية القوية الجاذبة هي التي تجذب البروتونات والنيوترونات في النواة وكلما زاد عدد النيوترونات في النواة زادت القوة النووية القوية الجاذبة

- 15 - يجب أن تتحرك جسيمات ألفا التي استخدمها رادرفورد بسرعة فائقة عند قذف الأنوية ؟
ج : للتغلب على قوى التنافر الكهربى فيما بينها وبين النواة المستهدفة

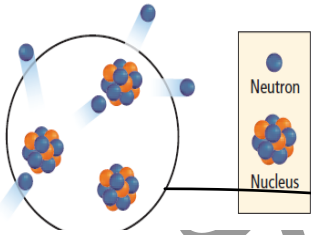
16- تميل الأنوية الخفيفة إلى الاندماج، بينما تميل الأنوية الثقيلة إلى الانشطار. ؟ ج - لأنها أنوية غير مستقرة لأن كلا النوعين من الأنوية تريد الوصول إلى أقصى طاقة ربط لكل نيوكليون تمكنها من أن تكون أكثر استقرارا. فالأنوية الخفيفة تتجمع لتقترب من العدد الكتلي 60 و الثقيلة تنقسم للغرض نفسه.

- 17 - ما هو سبب تعرض الذرات الثقيلة الانشطار ؟
ج- لأنها ذرات غير مستقرة فتميل للانقسام لذرات أصغر أكثر استقرارا وثباتا حيث تصل طاقة الربط للحد الأقصى عند العدد الكتلي 60

- 18 - يجب ان تحتوي عينة المادة القابلة الانشطار على كتلة كافية (الكتلة الحرجة) ؟
19- تعتمد استمرارية التفاعلات النووية الانشطارية على كمية المادة الموجودة ؟
ج- لأنه إذا لم تكن الكتلة كافية فإن النيوترونات تخرج (تهرب) من العينة قبل ان تسبب حدوث التفاعل المتسلسل لعدم تصادمها مع أنوية أخرى .

20 - ماذا يحدث إذا كانت الكتلة للمادة القابلة الانشطار اقل من الكتلة الحرجة أو اكبر من الكتلة الحرجة ؟

- 1- إذا كانت كتلة المادة دون الحرجة فلن يبدأ التفاعل المتسلسل
2- إذا كانت كتلة المادة تساوى الحرجة أو اكبر سوف تنطلق كمية كافية من النيوترونات لبدأ المزيد من التفاعلات وتبقى هذه العملية مستمرة ذاتيا
3- إذا كانت كتلة المادة اكبر من الحرجة فإن التفاعل المتسلسل تزداد سرعته بشكل كبير مما يسبب انفجار نووي عنيف



21 - ما المقصود بالمصطلحات - الكتلة الحرجة - دون الحرجة - وفوق الحرجة المبينة في الشكل المقابل وكيف يمكنك التمييز بينها ؟
هام جدا جدا

الكتلة الحرجة	<ul style="list-style-type: none"> الكتلة الكافية لحدوث التفاعل المتسلسل (تعريف) أو هي الحد الأدنى لكتلة عينة من المادة القابلة للانشطار واللازمة لاستمرار التفاعل
الكتلة فوق الحرجة	<ul style="list-style-type: none"> كتلة المادة التي تحتوي على كتلة أكبر من الكتلة الحرجة والقابلة للانشطار (تعريف) (ويحدث ذلك إذا اصطدم معظم النيوترونات بمواد أخرى)
الكتلة دون الحرجة	<ul style="list-style-type: none"> كتلة المادة التي تحتوي على كتلة أقل من الكتلة الحرجة (تعريف) (ويحدث ذلك إذا تسرب معظم النيوترونات خارج المادة بدلا من اصطدامها بأنوية أخرى) الشكل المقابل - يوضح الكتلة دون الحرجة لأن معظم النيوترونات تسربت من المادة

22 - يجب أن يكون وقود المفاعلات النووية مخصبا ؟
ج- (لزيادة) نسبة اليورانيوم -235 القابل للانشطار فيه الى 3% وهي الكمية اللازمة لاستمرار التفاعل المتسلسل

23 - وجود قضبان التحكم من الكاديوم أو البورون في المفاعلات النووية ؟
ج- للتحكم في عملية الانشطار داخل المفاعلات من خلال امتصاص النيوترونات الناتجة أثناء التفاعل .

24 - وجود عاكس في قلب المفاعل ؟
ج- يعمل على ارتداد النيوترونات مرة أخرى إلى قلب المفاعل حيث تتفاعل هذه النيوترونات مع عناصر أو قضبان الوقود.

25 - يبني حاجز أسمنتي سميك حول المفاعلات النووية ؟
ج- لحماية العاملين في المحطة و الموجودين بالقرب منها من خطر الاشعاعات .

26 - كتلة النواة الفعلية لأي ذرة أقل من كتلة مكونات النواة ؟
ج- لتحول جزء من كتلة مكونات النواة إلى طاقة لربط مكونات النواة مع بعضها

27- تتشابه محطات توليد الطاقة النووية مع محطات حرق الوقود الاحفوري ؟
ج : حيث ينتج كليهما حرارة بفعل التفاعلات إما انشطار نووي أو حرق كيميائي للفحم وتستهلك هذه الحرارة في توليد البخار الذي يحرك التوربينات لإنتاج التيار الكهربائي .

28- يجب صيانة المفاعل بشكل دوري ؟
ج - لان عند تشغيل المفاعل تأخذ قضبان الوقود في النضوب تدريجيا وتتراكم المواد الناتجة عن تفاعلات الانشطار .

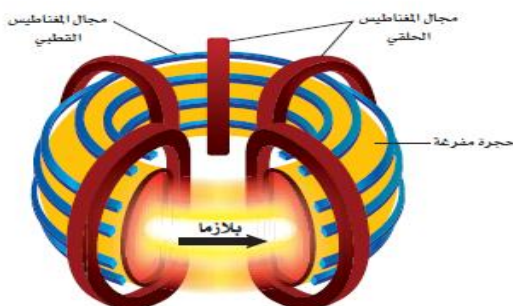
29- ما هو سبب توهج الشمس ؟
ج - تعد تفاعلات الاندماج النووي مسؤولة عن انبعاث التوهج والحرارة من الشمس .

30- يفضل الاندماج النووي عن الانشطار النووي ؟ ما هي مزايا الاندماج النووي ؟
1 - وفرة نظائر الهيدروجين الخفيفة بكثرة المستعملة كوقود في تفاعلات الاندماج النووي.
2 - المواد الناتجة عن الاندماج النووي ليست مشعة .
3- تنتج التفاعلات النووية كميات كبيرة من الطاقة مقارنة بتفاعلات الانشطار النووي .

31- لماذا يطلق على التفاعلات الاندماجية التفاعلات النووية الحرارية ؟
ج - لأنها تحتاج لدرجات حرارة عالية لكي يبدأ التفاعل ثم يستمر

32- لماذا يتطلب الاندماج النووي حرارة هائلة ؟ وكيف يمكن الحصول عليها ؟
ج - يحتاج لدرجات حرارة عالية للتغلب على قوى التنافر الكهربائي بين الأنوية الموجبة (+) في التفاعل ويمكن الحصول على الحرارة باستعمال الانفجار الذري لبدء عملية الاندماج

33- وضح كيفية استيعاب الحرارة داخل مفاعل توكاماك ؟ هام جدا



ج - يمكن استيعاب الحرارة العالية باستعمال مجالا مغناطيسيا قويا لاحتواء الحرارة الناتجة من تفاعلات بشكل مكثف ومنعها من الاتصال مباشرة بالجدران الداخلية للمفاعل .

34- أشرح طريقة واحدة تستعمل فيه الكيمياء النووية لتشخيص الأمراض ومعالجتها ؟
ج - متتبعات الإشعاع - مسح PET - العلاج لإشعاعي لقتل الخلايا السرطانية

1- العلاج لإشعاعي لقتل الخلايا السرطانية

تدمر لإشعاعات الخلايا التالفة السرطانية التي تمتاز بالنمو السريع بوصفها خلايا غير طبيعية والتي تكون عرضة للتدمير بالإشعاع أكثر من الخلايا الطبيعية (ولكن العيوب) أثناء تدمير الإشعاعات للخلايا التالفة السرطانية قد يحدث بعض التدمير للخلايا السليمة .

35- تسبب الإشعاعات في مشكلات صحية خطيرة على البشر ؟

ج - لأنها قد تلحق الضرر في الخلايا السليمة أو تدمرها .

36- لماذا يعد استعمال النظائر المشعة لتشخيص الأمراض آمناً ؟

ج - لأن النظائر المستعملة في التشخيص الطبي فترة عمر النصف لها قصيرة لذا تقلل من تعرض المريض للإشعاعات

37- ما هي استخدامات متتبعات الإشعاع ؟

أ) مجالات البحوث الكيميائية ولاسيما في تحليل آليات تفاعل معقد ومتعدد الخطوات .

ب) الطب . مثال : يستعمل اليود -131 للكشف عن الأمراض المرتبطة مع الغدة الدرقية

(يستعمل اليود -131 للكشف عن الأمراض المرتبطة مع الغدة الدرقية فإذا كان هناك اشتباه في مشكلة معينة فإنه يطلب من المريض شرب محلول يحتوي على كمية صغيرة من اليود -131 وبعد أن يتم امتصاص اليود تقاس كمية اليود التي امتصت من قبل الغدة الدرقية وتستخدم لمراقبة سير عمل الغدة الدرقية .)

38- في طريقة المسح PET كيف يمكن الكشف عن متتبعات الإشعاع الأصلية ؟

ج - ينتج عن تداخل البوزيترون مع الإلكترون انبعاث أشعة جاما التي يمكن الكشف عنها

39- تعتبر بطارية الحاسوب بطارية ثانوية ؟

هـام جدا جدا

ج - لأنها تعتمد على تفاعل الأكسدة والاختزال العكسي لذلك يمكن إعادة شحنها

40- تستعمل خلية الوقود في سفن الفضاء ؟

ج - لتوفير الكهرباء لأنظمة السفينة ولتوفير الماء الصالح للشرب لرواد الفضاء

41- تعتبر بطاريات التخزين (المرمم الرصاصي) خلية جلفانيه أثناء تشغيلها وتعتبر خلية تحليل (إلكترولية) عند شحنها ؟

ج - لأن أثناء تشغيلها تتحول الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربائية من خلال تفاعل أكسدة واختزال بشكل تلقائي ولكن أثناء الشحن تتحول الطاقة كهربائية الى طاقة كيميائية وتتم الأكسدة والاختزال بشكل غير تلقائي .
هـام جدا

42- عند اشعاع جسيم ألفا ${}^4_2\text{He}$ يقل العدد الذري 2 كما يقل العدد الكتلي 4 ؟
هـام جدا جدا

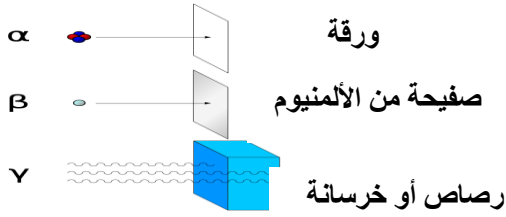
ج - لأن جسيمات لها نفس تركيب نواة الهليوم ${}^4_2\text{He}$ (2 بروتون + 2 نيوترون)

□ ملاحظة هامة : - العناصر التي أعدادها الذرية أكبر من 82 (بعد الرصاص ${}^{206}_{82}\text{Pb}$) غير مستقرة لزيادة نسبة $\frac{n}{p}$

وهي العناصر الوحيدة التي تطلق جسيمات ألفا ${}^4_2\text{He}$ (${}^{232}_{90}\text{Th} \longrightarrow {}^{228}_{88}\text{Ra} + {}^4_2\text{He}$)

وعند انطلاقها يقل العدد الذري بمقدار 2 و يقل العدد الكتلي 4

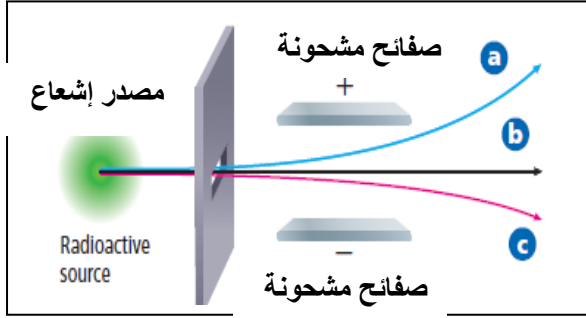
• أسئلة متنوعة



* قوة الاختراق

- أشعة ألفا ضعيفة بسبب كتلتها الكبيرة وحركتها البطيئة
- أشعة بيتا أكبر لأنها أصغر حجماً وأسرع حركة من ألفا
- أشعة جاما قدرة عالية على الاختراق لأنها عديمة الكتلة والشحنة

س- ما الذي يمكنك استنتاجه حول هوية الرموز a , b , c عند مرور الأشعة ألفا وبيتا وجاما من خلال دراسة تأثير المجال الكهربائي ؟ فسر اجابتك



- * (a) أشعة بيتا.....
لأنها سالبة الشحنة وبالتالي تنجذب اتجاه الصفيحة الموجبة
- * (b) أشعة جاما
لأنها تمر دون ان تنحرف
- * (C) أشعة ألفا
لأنها الشحنة موجبة وبالتالي تنجذب اتجاه الصفيحة السالبة

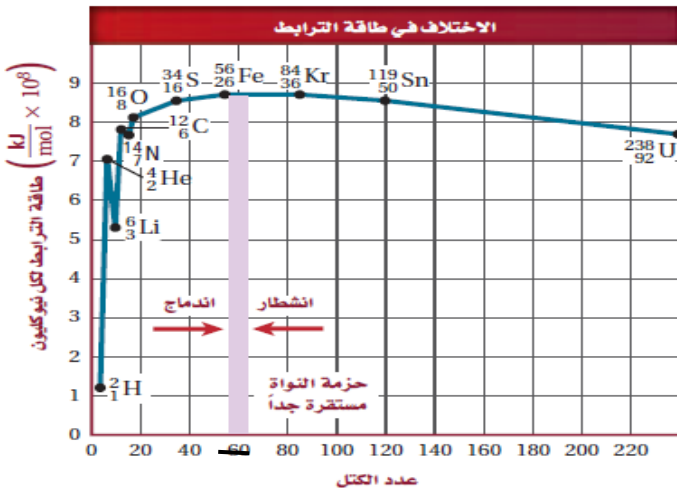
س- انحراف أشعة بيتا بمقدار أكبر من ألفا عند دراسة تأثير المجال الكهربائي ؟ ج - لأن كتلتها صغير وحركتها سريعة

س- صل كل كلمة بما يناسبها من نوع الإشعاع.

- | | |
|------------------------------------|-------------------|
| 1- الكترونات سريعة الحركة . | (a) جسيمات ألفا |
| 2- ذات شحنة موجبة +2 تحجز بسهولة | (b) أشعة جاما |
| 3- عديمة الشحنة إشعاع كهرومغناطيسي | (C) أشعة بيتا |

* هام جداً

س- استعمل الرسم البياني للإجابة عن الأسئلة الآتية:



1- ما سبب وجود Fe النظير في أعلى المنحنى .
لأن له أعلى طاقة ربط

2- هل تقع النظائر الأكثر استقراراً أعلى أم أسفل المنحنى
..... أعلى المنحنى

3- قارن بين الليثيوم Li-6 والهليوم He-4
..... الهليوم He-4 أكثر استقراراً

س 4 - تختلف طاقة الترابط بدلالة العدد الكتلي ؟

س 5- كيف ترتبط قوى الترابط لكل نواة بالعدد الكتلي ؟

ج - تصل طاقة الترابط للحد الأقصى عند العدد الكتلي القريب من 60 لذلك العناصر ذوات العدد الكتلي القريب من 60 أكثر استقراراً

س- إلى أي عدد كتلي تصل الطاقة الترابط لكل نواة إلى أقصى حد لها ؟ فسر كيفية ارتباط هذا العدد بعمليات الانشطار والاندماج ؟

- 1) تصل طاقة الترابط للحد الأقصى عند العدد الكتلي القريب من 60 لذلك العناصر ذوات العدد الكتلي القريب من 60 أكثر استقراراً
- 2) تكتسب الانوية الخفيفة استقرارها من خلال التعرض للاندماج النووي بينما تكتسب الانوية الثقيلة استقرارها من خلال تعرضها للانشطار النووي .

* هـام جدا جدا

س- قارن بين أشعة جاما والأشعة السينية ؟

- أشعة جاما : تنبعث عن مصدر نشاط إشعاعي ولها طاقة عالية
- الأشعة السينية (X) : تنبعث عن الكثرونات في حالة الأثارة ولها طاقة أقل من أشعة جاما .

* هـام جدا جدا

س- اشرح الفرق بين انبعاث البوزيترون و أسر الإلكترون ؟

- انبعاث البوزيترون : نتيجة تحول بروتون إلي نيوترون ${}^1_1P \rightarrow {}^1_0n + {}^+_1B$
- عند أسر الإلكترون : يندمج الإلكترون مع بروتون ويتحول إلي نيوترون وتنطلق أشعة X-ray ${}^1_1P + {}^-_1e \rightarrow {}^1_0n$

ملخص عمليات التحلل الإشعاعي			
نوع التحلل الإشعاعي	الجسيم المنبعث	التغير في عدد الكتلة	التغير في العدد الذري
إشعاع جسيمات ألفا	4_2He	تنقص بمقدار 4	تنقص بمقدار 2
إشعاع جسيمات بيتا	${}^-_1B = e^-$	بدون تغيير	تزداد بمقدار 1
انبعاث البوزيترون	${}^+_1B = e^+$	بدون تغيير	تنقص بمقدار 1
أسر الإلكترون	فوتون أشعة X	بدون تغيير	تنقص بمقدار 1
انبعاث أشعة جاما	لا	بدون تغيير	بدون تغيير

س- صنف كل نوع من أنواع التحلل الإشعاعي مما يأتي :

- العدد الكتلي و العدد الذري لا يتغيران.....
- يبقى العدد الكتلي كما هو بينما يقل العدد الذري واحد 1.....
- يبقى العدد الكتلي كما هو بينما يزيد العدد الذري واحد 1.....
- يقل العدد الكتلي 4 كما يقل العدد الذري 2.....

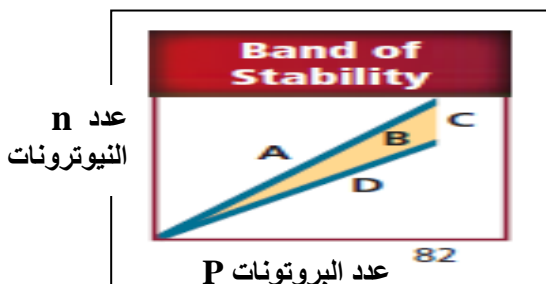
س- اكتب معادلة موزونة للتفاعلات النووية التالية موضحا الجسيمات المنبعثة والتغير في العدد الذري والكتلي ؟



نوع التحلل	معادلة التفاعل النووي موزونة
انطلاق الفا	${}^{232}_{90}A \rightarrow {}^{228}_{88}B + {}^4_2He$
انطلاق بيتا	${}^{228}_{88}B \rightarrow {}^{228}_{89}C + {}^-_1B$
انطلاق بيتا	${}^{228}_{89}C \rightarrow {}^{228}_{90}D + {}^-_1B$

✓ ملاحظة هامة : عندما ينطلق من عنصر مشع جسيم الفا ثم ينطلق جسيمين من بيتا يتحول العنصر الى نظيره

س- ما علاقة العنصر ${}^{232}_{90}A$ والعنصر ${}^{228}_{90}D$ ؟ ج - نظائر (لأن لهما نفس العدد الذري ومختلفان في العدد الكتلي)



س- في أي منطقة أو مناطق - في الشكل قد تجد ما يلي : هـام جدا

- نواة مستقرة (ثابتة)B.....
- نواة تعرضت لانبعاث جسيمات الفا.....C.....
- نواة تعرضت لانطلاق جسيمات بيتا.....A.....
- نواة تعرضت لانبعاث البوزيترون.....D.....
- نواة تعرضت لأسر الكثرنD.....

- س- عدد عمليات التحلل التي تزيد نسبة النيوترونات إلى البروتونات ؟ وأيها يقلل نسبة النيوترونات إلى البروتونات ؟
- لخفض نسبة n/p يحدث الأتي انطلاق جسيم (بيتا) من النواة . (العناصر التي تقع أعلى حزمة الثبات)
 - ولزيادة نسبة n/p يحدث الأتي انطلاق جسيم (ألفا أو بوزيترون أو اسر إلكترون) (العناصر التي تقع أسفل حزمة الثبات)

*** ملاحظات هامة**

(*هام جدا جدا)

- 1- العناصر التي أعدادها الذرية صغيرة أقل من (20) تكون مستقرة إذا كانت نسبة $1 = \frac{n}{p}$
- 2- العناصر التي أعدادها الذرية أكبر من (20) وحتى 82 ($^{206}_{82}Pb$) تكون مستقرة إذا كانت نسبة $1.5 : 1 = \frac{n}{p}$
- 3- تنطلق جسيمات الفا من العناصر التي أعدادها الذرية أكبر من 82 (الرصاص $^{206}_{82}Pb$) غير المستقرة لزيادة نسبة $\frac{n}{p}$

س- ما سبب عدم استقرار النظائر المشعة التي تقع أعلى حزمة الاستقرار ؟ ج- لزيادة عدد النيوترونات بالمقارنة بالبروتونات

س - حدد مدى ثبات كل نواة ؟ ولماذا ؟ (أي العناصر مستقر واياها غير مستقر) ($^{12}_6C - ^{60}_{30}Zn - ^{31}_{16}S - ^{14}_6C$)
ثم وضع بمعادلة كيف يتحول العنصر الأقل ثباتا لعنصر مستقر (وضع نوع التحلل الإشعاعي المناسب لكل نظير غير مستقر)

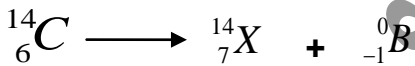
(لأنها تقع أعلى حزمة الثبات) ($\frac{n}{p}$ نسبة عالية < 1) \rightarrow غير مستقرة $1.33 = \frac{8}{6} = \frac{n}{p} = ^{14}_6C$

(لأنها تقع أسفل حزمة الثبات) ($\frac{n}{p}$ نسبة منخفضة > 1) \rightarrow غير مستقرة $0.9 = \frac{15}{16} = \frac{n}{p} = ^{31}_{16}S$

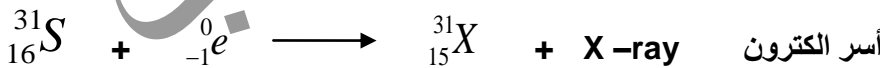
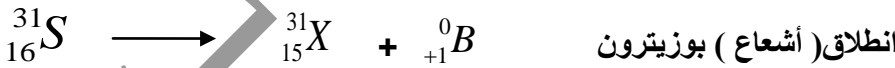
مستقر $1 = \frac{30}{30} = \frac{n}{p} = ^{60}_{30}Zn$

مستقر $1 = \frac{6}{6} = \frac{n}{p} = ^{12}_6C$

* نوع التحلل المناسب لـ $^{14}_6C$ (أشعاع) انطلاق بيتا (لأنها تقع أعلى حزمة الثبات)



* نوع التحلل المناسب لـ $^{31}_{16}S$ (أشعاع بوزيترون أو اسر الكترون) (لأنها تقع أسفل حزمة الثبات)



س- للأكسجين نظائر مستقرة وعديد من النظائر غير مستقرة مثل الأكسجين - 15 و الأكسجين - 19

(أ) - ما سبب عدم استقرار $^{15}_8O$ و $^{19}_8O$

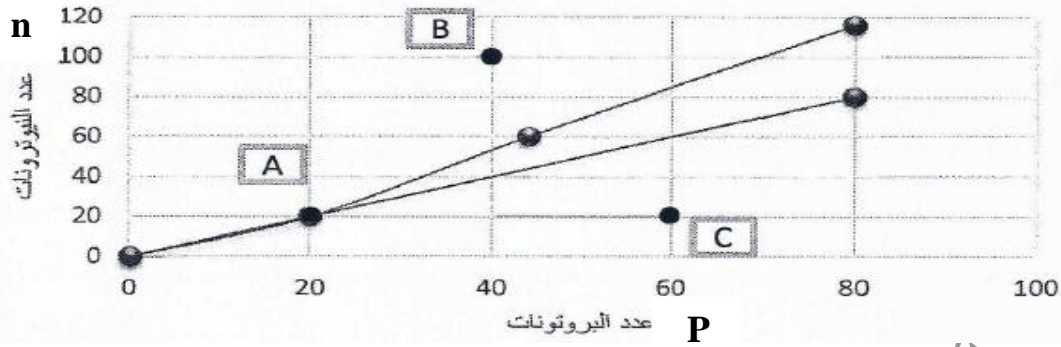
ج - $^{15}_8O = \frac{n}{p} = \frac{7}{8} = 0.9$ لأن نسبة $\frac{n}{p}$ منخفضة أقل من 1 أو (لأنها تقع أسفل حزمة الثبات)

ج - $^{19}_8O = \frac{n}{p} = \frac{11}{8} = 1.4$ لأن نسبة $\frac{n}{p}$ مرتفعة أكبر من 1 أو (لأنها تقع أعلى حزمة الثبات)

(ب) - أعطي تحللا اشعاعيا واحدا للنظير $^{19}_8O$ ؟ ج - (أشعاع بيتا) $^{19}_8O \longrightarrow ^{19}_9X + ^0_{-1}B$

أ- الرسم البياني التالي منحني حزمة الثبات النووي موضعا عليه مواقع أنوية ثلاثة عناصر A, B, C مستعينا بالرسم

حزمة الثبات



1- ما العدد الذري والعدد الكتلي لكل عنصر A و B و C ؟ ج - $^{40}_{20}A$, $^{140}_{40}B$, $^{80}_{60}C$

2- ما مدى ثبات كل نواة ؟ ولماذا ؟ (أي العناصر مستقر واياها غير مستقر)

ج - $^{40}_{20}A$: $1 = \frac{n}{p} = \frac{20}{20} = 1$ (مستقر أو ثابت) لأن نسبة $1 = \frac{n}{p}$ أو (لأنها تقع على حزمة الثبات)

ج - $^{140}_{40}B$: $\frac{100}{40} = \frac{n}{p} = \frac{140}{40}$ (غير مستقر) لأن نسبة $\frac{n}{p}$ مرتفعة أكبر من 1 أو (لأنها تقع فوق حزمة الثبات)

ج - $^{80}_{60}C$: $\frac{20}{60} = \frac{n}{p} = \frac{80}{60}$ (غير مستقر) لأن نسبة $\frac{n}{p}$ منخفضة أقل من 1 أو (لأنها تقع أسفل حزمة الثبات)

3- أعطي تحللا إشعاعيا واحدا لكل نواة غير ثابتة ؟

ج - التحلل المناسب لـ $^{140}_{40}B$ (أشعاع بيتا) $^{140}_{40}B \longrightarrow ^{140}_{41}X + ^0_{-1}B$

- التحلل المناسب لـ $^{80}_{60}C$ (أشعاع بوزيترون أو اسر الكترون) $^{80}_{60}C \longrightarrow ^{80}_{59}X + ^0_{+1}B$

$^{80}_{60}C + ^0_{-1}e \longrightarrow ^{80}_{59}X + \text{X-ray}$

$^{239}_{93}Nb \longrightarrow ^{239}_{94}Pu + \dots$

$^{214}_{83}Bi \longrightarrow ^4_2He + \dots$

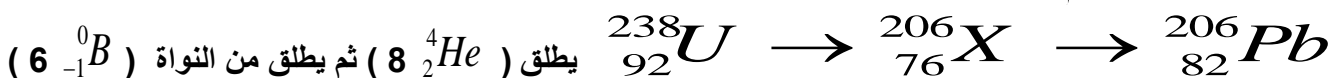
- أكمل المعادلتين الآتيتين :

س- ما عدد جسيمات الفا التي يفقدها العنصر $^{228}_{90}Th$ ليتحول الى $^{216}_{84}Po$ ؟

$$6 = 84 - 90 \quad \Bigg/ \quad \frac{6}{2} = 3 \text{ جسيمات الفا } (3 ^4_2He)$$

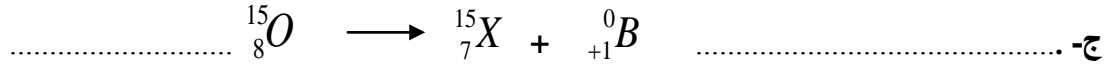
س- ما عدد جسيمات الفا وبيتا التي يفقدها العنصر $^{238}_{92}U$ ليتحول الى $^{206}_{82}Pb$ في سلسلة التحلل لتتحول لنواة مستقرة ؟

$$32 = 206 - 238 \quad \Bigg/ \quad \frac{32}{4} = 8 \text{ جسيمات الفا } (8 ^4_2He) \quad \Bigg/ \quad 6 = 76 - 82 \text{ بيتا } (6 ^0_{-1}B)$$

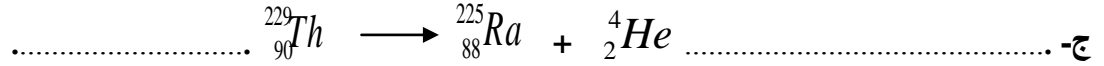


س - اكتب معادلة نووية موزونة (للتحلل التلقائي) للتفاعلات الآتية :

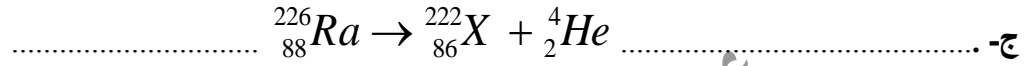
1 - اكتب معادلة نووية موزونة للتفاعل الذي يتضمن تحلل الأكسجين - 15 ($^{15}_8O$) بعملية انبعاث البوزيترون .



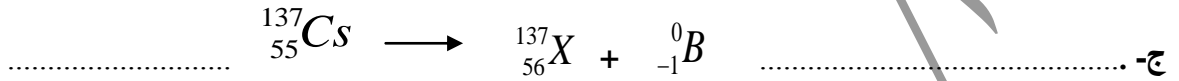
2 - ما نوع الجسيم الناتج عندما يتحلل الثوريوم -229 ($^{229}_{90}Th$) ليكون الراديوم -225 ($^{225}_{88}Ra$)



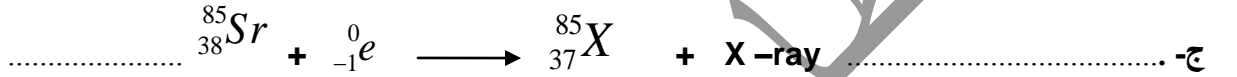
3- توقع معادلة إشعاع جسيم ألفا النووية للراديوم -226 ($^{226}_{88}Ra$) المستعمل في نهايات العصي المضئية ؟



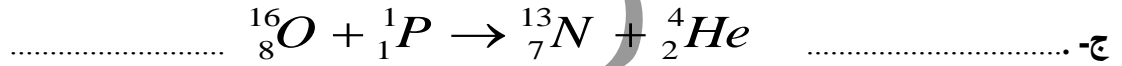
4- اكتب معادلة نووية موزونة لانبعاث جسيم بيتا للسيريوم - 137 ($^{137}_{55}Cs$)



5- اكتب معادلة موزونة لهذا التفاعل النووي عملية إسبر الإلكترون لعنصر الاسترانشيوم - 85 $^{85}_{38}Sr$ لدراسة تكوين العظام



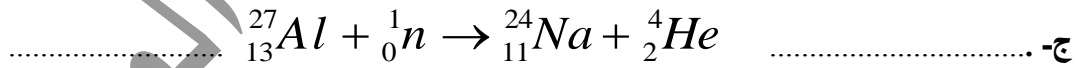
6 - اكتب معادلة نووية موزونة لتحول الأكسجين -16 ($^{16}_8O$) الى النيتروجين -13 ($^{13}_7N$) من خلال القذف بالبروتون 1_1P



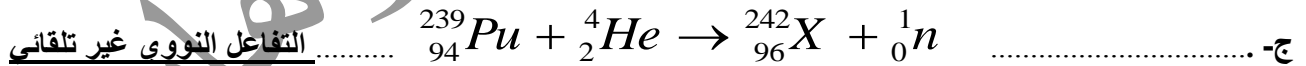
س- هل التفاعل النووي السابق تلقائي ام لا ؟ ولماذا ؟ ج- التفاعل غير تلقائي

لأنه يحتاج الى طاقة خارجية لكي يحدث عن طريق قذف نواة $^{16}_8O$ ببروتون 1_1P

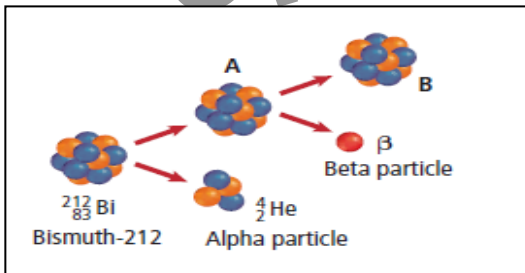
7 - اكتب المعادلة النووية الموزونة للتحول غير التلقائي للألومنيوم $^{27}_{13}Al$ الى $^{24}_{11}Na$ بعد قذفها بالنيوترون ؟



8 - اكتب المعادلة النووية الموزونة لقذف $^{239}_{94}Pu$ بجسيم ألفا وإنتاج النيوترون كأحد المواد الناتجة من التفاعل

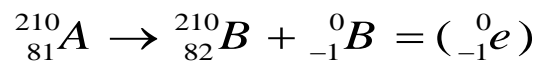
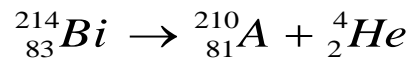


8 - اكتب المعادلة النووية الموزونة لأنشطار اليورانيوم -235 $^{235}_{92}U$ $^1_0n + ^{235}_{92}U \longrightarrow ^{141}_{56}Ba + ^{92}_{36}Kr + 3^1_0n + E$



س- يبين الشكل المقابل إحدى طرائق تحلل البزموت -212 ليكون

النظير A و النظير B (1- اكتب معادلة نووية موزونة لهذا التحلل)



(2- حدد العلاقة بين النظيرين الناتجين B و Bi) ← (لا يوجد علاقة)

س- وضح بالمعادلات النووية الموزونة إشعاع (انطلاق) جسيم ألفا ثم جسيمين بيتا من نواة $^{229}_{90}Th$



س- أختار الإجابة الصحيحة

- 1- اعتمادا علي موقعها بالنسبة لحزمة الثبات إلي أي عملية يمكن ان تخضع ذرة $^{70}_{30}\text{Zn}$
- أ- انطلاق بيتا
ب- أسر الكترون
ج- الاندماج النووي
د- انبعاث بوزيترون

2- لماذا يتعرض الكالسيوم - 35 لأنبعاث البوزيترون أو أسر الكترون

- أ- لأنه يقع فوق منطقة حزمة الاستقرار
ب- لأنه يقع أسفل منطقة حزمة الاستقرار
ج- نسبة النيوترونات إلي البروتونات فيه عالية
د- لديه كميات وفيرة من النيوترونات

3- أي مما يلي لا يعد صحيحا بالنسبة لجسيم ألفا

- أ- تحمل شحنة $2+$
ب- تمثل بالرمز ^4_2He
ج- لديها قدرة أختراق أكبر من بيتا
د- لها التركيب الكيميائي لنواة الهليوم نفسه

4- إذا علمت ان جهد اختزال الماء يساوي -0.83 فولت، و جهد اختزال كاتيون الصوديوم يساوي 2.71 - فولت فالتفاعل الذي يحدث عند الكاثود هو :

- أ- اختزال أيون الصوديوم
ب- أكسدة أيون الصوديوم
ج - اختزال الماء
د- أكسدة الماء
- ملحوظة هامة 1- العنصر الذي له جهد الاختزال الأكبر (الكاثود) الأسهل اختزالا
2- العنصر الذي له جهد الاختزال الأقل هو (الأنود) الأسهل أكسدة

س1_ قارن بين الخلية الجلفانية و خلية التحليل الكهربى (الالكتروليتيه) ؟

وجه المقارنة	خلية التحليل الكهربى	الخلية الجلفانية
الرسم		
الأنود	Cu القطب (+) يحدث عنده الأكسدة	Zn القطب (-) يحدث عنده الأكسدة
الكاثود	Zn القطب (-) يحدث عنده اختزال	Cu القطب (+) يحدث عنده اختزال
مصدر كهربى	يوجد مصدر كهربى خارجى (بطارية)	لا يوجد مصدر خارجى
نوع التفاعل	تفاعل غير تلقائى	تفاعل تلقائى
الجهد	E^0_{cell} سالب	E^0_{cell} موجبا
تحول الطاقة	الطاقة كهربية إلى طاقة كيميائية	الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربية
اتجاه التيار	من الأنود Cu الموجب إلي الكاثود السالب Zn	من الأنود السالب Zn إلي الكاثود الموجب Cu

س- قارن بين التفاعلات الكيميائية التفاعلات النووية ؟

التفاعلات الكيميائية	التفاعلات النووية
<ul style="list-style-type: none"> تحدث عند كسر روابط وتكوين روابط . تتطلب الكترونات التكافؤ فقط . ترتبط مع تغيرات طفيفة في الطاقة . تحافظ الذرات على نوعها (هوية الذرة تبقى ثابتة) تؤثر درجة الحرارة والتركيز والضغط والعوامل المساعدة في سرعة التفاعل . 	<ul style="list-style-type: none"> تحدث عندما تندمج النواه أو تنفصل أو تطلق اشعاعات يمكن ان تتطلب بروتونات ونيوترونات والكتروونات ترتبط مع تغيرات كبيرة جدا في الطاقة . تحول ذرات عنصر ما الى ذرات عنصر اخر . لاتؤثر عادة درجة الحرارة والضغط والعوامل المساعدة في سرعة التفاعل .

• تطبيقات على معادلة اينشتاين

الطاقة المكافئة للكتلة (معادلة اينشتاين)
 $\Delta E = \Delta m \cdot C^2$
 ΔE ← التغير في الطاقة بوحدة الجول (J)
 Δm ← التغير في الكتلة بوحدة (Kg)
 C ← سرعة الضوء $3 \times 10^8 \text{ m/s}$
 * التغير في الطاقة يساوي التغير في الكتلة مضروباً في مربع سرعة الضوء

وحدة قياس الطاقة جول (J)
 $\Delta E = \Delta m (\text{kg}) \times (3 \times 10^8)^2$
 وحدة قياس الطاقة مليون إلكترون فولت Mev
 $\Delta E = \Delta m (\text{amu}) \times 931.49$
 معامل التحويل الكتلة [1 amu = 931.49 Mev]
 [1 amu = 1.660540 x 10⁻²⁷ kg]

• هو الاختلاف في الكتلة بين النواة وبين جسيماتها .

فرق الكتلة Δm

فرق الكتلة $\Delta m =$ (كتلة البروتونات $N_p m_p$ + كتلة النيوترونات $N_n m_n$) - كتلة النواة الفعلية (الحقيقية)
 N_p عدد البروتونات ، m_p كتلة البروتون ، N_n عدد النيوترونات ، m_n كتلة النيوترون

س1 - ما التغير في الطاقة ΔE المرتبط مع التغير في كتلة Δm لعينة كتلتها 1.00 mg

$\Delta E = \Delta m \cdot C^2$
 $\Delta E = 1 \times 10^{-6} \times (3 \times 10^8)^2 = 9 \times 10^{10} \text{ J (جول)}$

2- احسب النقص في الكتلة Δm وطاقة الترابط ΔE لعنصر الليثيوم -7 (${}^7_3\text{Li}$) علماً بأن كتلته (النواة الفعلية)

7.016003 amu علماً بأن : $m_p = 1.007825 \text{ amu}$ ، $m_n = 1.00866 \text{ amu}$ والقيمة المقبولة
 لسرعة الضوء $C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ معامل التحويل الكتلة $1 \text{ amu} = 1.660540 \times 10^{-27} \text{ kg}$

$\Delta m = [(3 \times 1.007825) + (4 \times 1.00866)] - 7.016003 = 0.042132 \text{ amu}$
 $\Delta E = \Delta m (\text{amu}) \times 931.49$
 $\Delta E = 0.042132 \times 931.49 = 39.244 \text{ Mev}$

س3- استخدم المعلومات في الجدول لحساب الفرق في الكتلة وطاقة الترابط النووي لنظير الهيدروجين الديوتيريوم ${}^2_1\text{H}$ الذي يشارك في تفاعلات الاندماج النووي في الشمس .

الكتلة (amu)	الجسيم
1.007941 كتلة البروتون	الهيدروجين ${}^1_1\text{H} = {}^1_1\text{P}$
2.014102 كتلة النواة الفعلية	الديوتيريوم ${}^2_1\text{H}$
1.008665 كتلة النيوترون	النيوترون

1- أوجد كتلة النيوكليونات (P + n).

$1.008665 + 1.007941 = 2.016606 \text{ amu}$ كتلة النيوكليونات (العدد الكتلي) .

2- أوجد الفرق في الكتلة Δm بطرح كتلة النيوكليونات من كتلة الديوتيريوم ${}^2_1\text{H}$.

$\Delta m = 2.016606 - 2.014102 = 0.002504 \text{ amu}$

3- أوجد طاقة الترابط باستعمال معامل التحويل الكتلة $1 \text{ amu} = 931.49 \text{ Mev}$

$\Delta E = \Delta m (\text{amu}) \times 931.49$
 $\Delta E = 0.002504 \times 931.49 = 2.332 \text{ Mev}$

س4- ${}^2_1\text{H} + {}^1_1\text{H} \longrightarrow {}^3_2\text{He} + \gamma$ المعادلة هي إحدى معادلات الاندماج النووي في الشمس فإذا كانت الكتل

${}^3_2\text{He} = 3.016029 \text{ amu}$ ، ${}^2_1\text{H} = 2.014102 \text{ amu}$ ، ${}^1_1\text{H} = 1.007825 \text{ amu}$

1- أوجد الفرق في الكتلة لـ ${}^3_2\text{He}$.
 كتلة المتفاعلات - كتلة النواتج

$\Delta m = 3.016029 - [1.007825 + 2.014102] = 5.9 \times 10^{-3} \text{ amu}$

2- وما الطاقة الناتجة من هذه العملية ؟
 $\Delta E = 5.9 \times 10^{-3} \times 931.49 = 5.49 \text{ Mev}$

• مسائل على فترة عمر النصف T

• لحساب عدد الفترات n

N_0 * الكتلة الأصلية للمادة المشعة $\xleftarrow{\text{المدة الكلية } t}$ الكتلة المتبقية N
T فترة عمر النصف

$$\% \text{ النسبة المئوية} = 100 \times \frac{N}{N_0} = \text{الكتلة المتبقية } N \text{ الكتلة الأصلية } N_0$$

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

- الكمية المتبقية من العنصر المشع N
- الكمية الأولية (الأصلية) N_0
- عدد الفترات n

t المدة الكلية

n عدد الفترات \times T فترة عمر النصف

$$\begin{aligned} T &= 11 \text{ Yr} \\ t &= 33 \text{ Yr} \\ N_0 &= 2 \text{ mg} \\ N &= \dots \text{ mg} \end{aligned}$$

1- يستعمل الكريبتون - 85 في المؤشرات الضوئية وفترة عمر النصف له 11 Yr فإذا كانت لديك عينة 2.000 mg منه فكم يتبقى من العينة بعد مرور 33 yr .

$$n = \frac{t}{T} = \frac{33}{11} = 3 \text{ فترات}$$

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^n \longrightarrow N = 2 \left(\frac{1}{2} \right)^3 = 0.25 \text{ mg}$$

2- إذا تبقى لديك 25 mg من عينة الأسترانيشيوم -90 بعد مرور خمسة فترات عمر النصف ، فكم كانت الكمية الأولى لهذا النظير ؟

3- إذا كان لديك 10 g من عنصر الأميريسيوم -241 المستعمل في أجهزة كشف الدخان وعمر النصف له 430 yr فكم يتبقى منها بعد أربع فترات عمر نصف ؟

4- الشحنة الساكنة : للحد من احتواء المنتجات البلاستيكية على شحنات ساكنة قد تصل اليها مع الغبار يقوم اصحاب المصانع بتعريض المنطقة للبولونيوم - 210 الذي فترة النصف له 138 يوم. كم يتبقى من عينة كتلتها 25.0mg من البولونيوم - 210 بعد مرور سنة واحدة (365 يوم).

5- عمر النصف للبولونيوم - 218 هي 3 min فإذا بدأت بعينة كتلتها 20.0g. كم تستغرق هذه العينة حتى يبقى منها 1g فقط؟

6- احسب بعدد مرور سنتين ، يبقى لدينا 1.986 g من نظير مشع كانت كتلته الأصلية 2.0 g (هام جدا)
أ . احسب عمر النصف له .
ب . كم يتبقى من النظير المشع بعد مرور 10 yr .

(ب) - عينة من مادة مشعة كتلتها 16 جرام. احسب الزمن اللازم لتحلل 14 جرام من هذه العينة.

(المعطيات: عمر النصف للمادة T يساوي 25 يوما).

$$N = 16 - 14 = 2 \text{ g}$$

$$N_0 = 16 \text{ g}$$

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

$$2 = 16 \left(\frac{1}{2} \right)^n$$

$$n = 3 \text{ فترات}$$

$$(t) = n \times T = 3 \times 25 = 75 \text{ days}$$

7- حفرة من الفحم النباتي تحتوي على نظير الكربون - 14 بمقدار 12.5% من الموجودة في الشجرة الحية. احسب الزمن الذي تستغرقه في التحلل (عمر الحفرة) إذا علمت أن فترة عمر النصف للكربون تساوي 5700 سنة

الحل

$$100\% \leftarrow 50\% \leftarrow 25\% \leftarrow 12.5\% \quad (\text{تحلل } 87.5\%)$$

$$\text{فترات } n = 3 \text{ عدد الفترات}$$

$$(t) = n \times T \text{ عمر الحفرة}^*$$

$$t = 3 \times 5700 = 17100 \text{ Yr}$$

الحل

8- إذا تحلل 75% من حفرة من الفحم النباتي تحتوي على نظير الكربون - 14 الموجود في الشجرة الحية. احسب الزمن اللازم للتحلل (عمر الحفرة) إذا علمت أن فترة عمر النصف للكربون - 14 تساوي 5700 سنة

9- عنصر مشع فقد 75% من نشاطه الإشعاعي بعد 100 عام ، فكم تكون فترة النصف له ؟

أكمل الجدول التالي...

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

$$N = 10 \left(\frac{1}{2} \right)^n$$

عدد الفترات n	0	1	4	6	9
الكمية المتبقية	10g

ج) الجدول التالي يوضح عملية تحلل 80g من عنصر مشع خلال فترة زمنية مقدارها 8 days

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

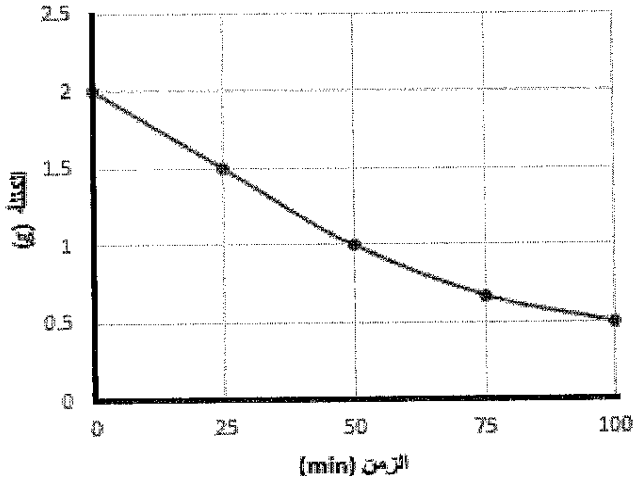
1- ما فترة عمر النصف للعنصر المشع ؟

2- ما الكتلة المتبقية من العنصر بعد مرور 4 أيام ؟

3- ما كتلة الأنوية المتحللة بعد مرور 6 أيام ؟

4- احسب الزمن اللازم للوصول الكتلة لهذا العنصر الى 0.625 g ؟

الشكل البياني المقابل يبين العلاقة بين كتلة عنصر مشع وزمن الإشعاع أستعن بالشكل في الإجابة عن الأسئلة الآتية:

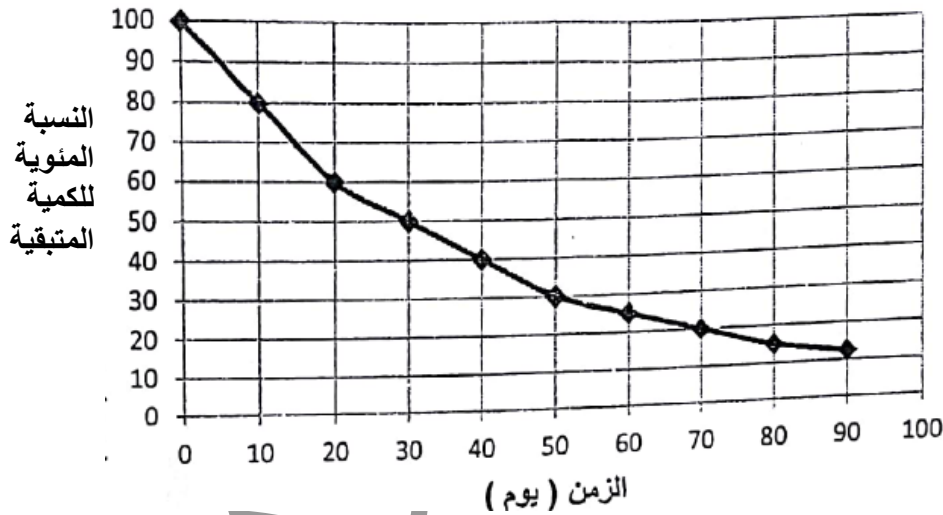


1- احسب عمر النصف لهذا العنصر

2- ما الكتلة المتبقية من هذا العنصر بعد مرور 100min

3- ما الكتلة المتبقية بعد مرور 200 min

ادرس الشكل الآتي والذي يمثل منحنى التحلل الإشعاعي لنظير الثوريوم - 234 المشع. ثم احسب



1- ما النسبة المئوية للكمية المتبقية بعد مرور 50 يوم ؟

2- ما هي فترة عمر النصف للعنصر المشع ؟

3- عدد الجرامات المتبقية من العينة كتلتها الأصلية 250 جرام بعد مرور 70 يوم ؟

4- عدد فترات عمر النصف للعنصر المشع بعد مرور 90 يوم