اسئلة مراجعة الكيمياء النووية

1- حدد الناتج الذي يوازن التفاعل النووي التالي . $^{212}_{84}Po \rightarrow {}^{4}_{2}He + \ ?$ الحل : $^{212}_{84}Po \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{208}_{82}Pb$

العدد الكتلي للمجهول 208 = 4 – 212 والعدد الذري للمجهول 82 = 2 – 84 والعنصر هو الرصاص . والحل كما ذكر أعلاه .

2- إذا كان $^{1}_{0}n$ يمثل النيوترون و $^{0}_{-1}e$ يمثل الإلكترون ، أكمل المعادلات النووية :

1 - $^{253}_{99}Es + {}^{4}_{2}He \rightarrow {}^{1}_{0}n + \ ?$ الحل $^{253}_{99}Es + {}^{4}_{2}He \rightarrow {}^{1}_{0}n + {}^{256}_{101}Md$

2 - $^{142}_{61}Pm + \ ? \rightarrow {}^{142}_{60}Nd$ الحل : $^{142}_{61}Pm + {}^{0}_{-1}e \rightarrow {}^{142}_{60}Nd$

3- – عرّف نقص الكتلة . (هو الفرق بين كتلة الذرة المقيسة ومجموع كتل جسيماتها من البروتونات والنيوترونات والإلكترونات .)

4 – أكمل المعادلات النووية التالية : أ - $^{187}_{75}Re + \ ? \rightarrow {}^{188}_{75}Re + {}^{1}_{1}H$ (الجواب $^{2}_{1}H$)

ب - $^{9}_{4}Be + {}^{4}_{2}He \rightarrow \ ? + {}^{1}_{0}n$ (الجواب $^{12}_{6}C$) جـ - $^{22}_{11}Na + \ ? \rightarrow {}^{22}_{10}Ne$ (الجواب $^{0}_{-1}e$)

5 –وتوقع إن كان $^{9}_{3}Li$ نظيراً مستقراً لليثيوم . علل إجابتك . (يمتلك $^{9}_{3}Li$ ثلاثة بروتونات ، وستة نيوترونات ، أي أن نسبة النيوترونات إلى البروتونات أكبر من 1.5 : 1 ، وهو يقع فوق نطاق الاستقرار النووي ، وبذلك يكون غير مستقر)

6- عرف الانحلال الإشعاعي .
(هي عملية انحلال تلقائي للنواة إلى نواة أخرى أخف ولكنها أكثر استقراراً ، ويرافق هذه العملية انبعاث جسيمات أو إشعاع أو كلاهما)

7 – أ – ما الأنواع المختلفة للانحلالات الإشعاعية الشائعة ؟ (انبعاث ألفا ، انبعاث بيتا ، انبعاث البوزيترون ، انبعاث جاما ، الأسر الإلكتروني)
ب – عدد أنواع الانحلال الإشعاعي التي تتحول بموجبها نظير إلى نظير أخرى . (انبعاث بيتا ، انبعاث البوزيترون،الأسر الإلكتروني ، وانبعاث ألفا .)

8 – متى تنتهي سلسلة الانحلال ؟ (عند تكون نظير مستقرة)

9 – ماذا يلزم لحجب جسيمات ألفا ؟ لماذا تكون هذه المواد فعالة ؟ (نحتاج إلى مواد رقيقة لحجبها ، لأن لهذه الجسيمات كتلاً كبيرة وقوة اختراق ضعيفة .)

10 – فسّر سبب استخدام الإشعاع النووي في مجال حفظ الغذاء . (تقتل الأشعة البكتيريا ، والحشرات التي تفسد الغذاء وتلوثه فتحفظ الغذاء من التلف وتطيل عمره.)

11 – وضّح كيفية التخلص من النفايات النووية ، وكيف تؤثر كل طريقة في البيئة وفي المحيط.
(توضع النفايات النووية الناتجة من المفاعلات النووية حاويات وتدفن .)

12 – ميّز بين الانشطار النووي والاندماج النووي .
(يطلق الانشطار النووي طاقة لدى انشطار الأنواة الكبية ، ويطلق الاندماج النووي طاقة أكبر لدى اتحاد الأنواة الصغيرة ببعضها .)

13 – عرف التفاعل المتسلسل .
((هو ذلك التفاعل الذي تكون فيه المواد المسببة للتفاعل (النيوترونات) هي أيضاً من نتتج لتسبب تفاعل جديد ، وهكذا فإن ناتج التفاعل الانشطاري يؤدي إلى تفاعلات انشطارية إخرى .)

14 – اذكر المكونات للمفاعل النووي . (مكونات المفاعل هي : الواقي ، قضبان التحكم ، الوقود النووي ، والمبرد .)

15 – أكمل المعادلة النووية التالية : $^{187}_{76}Os + {}^{0}_{-1}\beta \rightarrow \ ?$ أ - $^{187}_{77}Os$ ب - $^{187}_{75}Os$ جـ - $^{187}_{77}Ir$ د - $^{187}_{75}Re$ (الجواب د)

16 – تتميز كتلة النواة بأنها :
أ – أكبر من كتلة البروتونات والنيوترونات التي تتكون منها النواة . ب – تساوي كتلة البروتونات والنيوترونات التي تتكون منها النواة.
جـ - أصغر من كتلة البروتونات والنيوترونات التي تتكون منها النواة . د – تتحول إلى طاقة . (جـ)

17– أي نوع من الإشعاع له القدرة الأكبر على الاختراق ؟
أ – جسيم ألفا ب – جسيم بيتا جـ - أشعة جاما د – النيوترون (جـ)

18 – أي جسيمين لهما الكتلة نفسها ، وشحنتان متعاكستان ؟
أ – جسيم بيتا وبوزيترون ب – نيوترون وبروتون جـ - بروتون وإلكترون د – جسيم ألفا وبروتون (أ)

19 – أي المعادلات النووية التالية موزونة بشكل صحيح ؟
ا - $^{37}_{18}Ar + {}^{0}_{-1}e \rightarrow {}^{37}_{17}Cl$
ب - $^{6}_{3}Li + 2\ {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{3}_{1}H$
جـ - $^{254}_{99}Es + {}^{4}_{2}He \rightarrow {}^{258}_{101}Md + 2\ {}^{1}_{0}n$
د - $^{14}_{7}N + {}^{4}_{2}He \rightarrow {}^{17}_{8}O + {}^{2}_{1}H$ (أ)

www.almanahj.com
ALNOORSCHOOL

اسئلة مراجعة الكيمياء النووية

20 – أشعة جاما : أ – لها الطاقة نفسها التي تمتلكها جسيمات بيتا. ب – هي ضوء مرئي
جـ - ليس لها شحنة ولا كتلة د – ليست شكلاً من أشكال الأشعة الكهرومغناطيسية (جـ)

21 – أي من النظائر التالية نظير مشعة ؟ أ - $^{40}_{20}Ca$ ب - $^{226}_{88}Ra$ جـ - $^{12}_{6}C$ د - $^{206}_{82}Pb$ (ب)

22 – عمر النصف للثوريوم – 234 هو 24 يوماً ، إذا كان لديك عينة منه كتلتها 42 g ، فكم سيبقى منها بعد 72 يوماً ؟
أ - 42.0 g ب - 21.0 g جـ - 10.5 g د - 5.25 g (د)

23 – تحتاج عينة من الفرانسيوم – 210 كتلتها 4.0 g ، إلى 5.2 دقائق لتنحل ويبقى منها 1.0 g فقط . كم يبلغ عمر النصف للفرانسيوم – 210 ؟
أ - 1.3 دقيقة ب – 2.6 دقيقة جـ - 5.2 دقيقة د - 7.8 دقيقة (ب)

24 – ما المقصود بكل من :
أ – نقص الكتلة . (هو الكتلة المكافئة لطاقة الربط في المعادلة $E = mc^2$).

25- عرف مايلي
د – الانشطار النووي : (عملية تنشطر فيها الأنواة الثقيلة إلى أنواة أكثر استقراراً من ذوات الكتل المتوسطة وتحرر كميات كبيرة من الطاقة .)
هـ - الاندماج النووي : (تفاعل نووي تتحد فيه الأنواة ذات الكتل الخفيفة لتكوين أنواة أثقل وأكثر استقراراً .)
و – عمر النصف : (هو الزمن اللازم لانحلال نصف كمية ذرات نظير مشعة .)
ز – الكتلة الحرجة : (هي الحد الأدنى لكمية النظائر التي توفر العدد اللازم من النيوترونات ، لاستمرار التفاعل المتسلسل .)
ح – عداد جيجر – مولر : (جهاز لكشف الشعة وقياسها ، يعمل من خلال حساب الإشارات الكهربائية المتكونة في غاز مؤيَّن بفعل الإشعاع .)
ط – العداد الوميضي : (جهاز يحول الضوء الوميضي لمادة – تعرضت للإشعاع – إلى إشارة كهربائية للكشف عن الإشعاع .)

26- – أ – ما العلاقة بين طاقة الربط لكل نواة والعدد الكتلي ؟ (تزداد طاقة الربط لكل نواة بزيادة العدد الكتلي حتى تصل طاقة الربط إلى الحد الأقصى الذي تحتمله نواة الكتلة المتوسطة (مثل الحديد) ثم تنخفض بزيادة العدد الكتلي .)
ب – كيف تؤثر طاقة الربط لكل نواة على استقرار النواة ؟ (كلما ازدادت طاقة الربط لكل نواة تزداد قوة تماسك النويات بعضها ببعض)

27 – أين تقع معظم النظائر المشعة في الجدول الدوري ؟ (ما بعد العدد الذري 83)

28 - أي تغيرات في العدد الذري والعدد الكتلي تحدث في الأنواع التالية من الانحلال الإشعاعي ؟
أ – انبعاث ألفا . (ينقص العدد الكتلي بمقدار 4 ، وينقص العدد الذري بمقدار 2 .) ب – انبعاث بيتا . (يزداد العدد الذري بمقدار 1 ، دون تغير في العدد الكتلي)
جـ - انبعاث البوزيتون .(ينقص العدد الذري بمقدار 1 دون تغير في العدد الكتلي) د – الأسر الإلكتروني. (ينقص العدد الذري بمقدار 1 دون تغير في العدد الكتلي)

29 – أي نوع من أنواع الانحلال الإشعاعي يسبب تحولاً نووياً في النواة؟ (انبعاث ألفا ، انبعاث بيتا ، انبعاث البوزيترون ، الأسر الإلكتروني)

30 – وضح كيف يؤثر انبعاث بيتا ، وانبعاث البوزيترون ، والأسر الإلكتروني في نسبة النيوترون / البروتون .
(- انبعاث بيتا يقلل النسبة ، - انبعاث البوزرترون يزيد النسبة ، - الأسر الإلكتروني يزيد النسبة .)

31 – اكتب التفاعلات النووية التي تظهر تحولاً جسيمياً للأنواع التالية من الانحلال الإشعاعي . أ – انبعاث بيتا .
(أ - $^{1}_{0}n \rightarrow {}^{1}_{1}p + {}^{0}_{-1}\beta$) ب – انبعاث البوزيترون ($^{1}_{1}p \rightarrow {}^{1}_{0}n + {}^{1}_{+1}\beta$)
جـ - الأسر الإلكتروني ($^{1}_{-1}e + {}^{1}_{1}p \rightarrow {}^{1}_{0}n$)

32 – قارن بين الإلكترونات ، وجسيمات بيتا ، والبوزيترونات .
(جسيمات بيتا هي إلكترونات مصدرها النواة (تحول نيوترون إلى بروتون) ، وللبوزيترون كتلة تساوي كتلة الإلكترون ، ولكن شحنته موجبة)

33 - أ – ما أشعة جاما ؟ وكيف تكونت في رأي العلماء ؟
(أشعة جاما أشعة كهرومغناطيسية عالية الطاقة. يعتقد العلماء أنها ترافق انطلاق جسمات الفا وبيتا .)

34 – كيف يرتبط عمر النصف للنظير باستقرارها ؟ (كلما ازداد عمر النصف ازداد الاستقرار)

35 – كيف تنتج النظائر المشعة الاصطناعية ؟ (تنتج النظائر المشعة الاصطناعية بقذف الأنواة بجسيمات مشحونة أو غير مشحونة.)

36 – علل ما يلي :
أ – تكون النيوترونات في قذف أنواة الذرات أكثر فاعلية من البروتونات أو جسيمات ألفا (لأنها جسيمات غير مشحونة ، فبإمكانها اختراق نواة الذرة بسهولة.)
ب – تكون عناصر ما بعد اليورانيوم كلها مشعة ؟
(هي عناصر منتجة بطريقة التحول الاصطناعي،وجميعها تحتوي على أكثر من 83 بروتون وتكون قوى التنافر بين البروتونات أكبر من أن تتواجد في نواة مستقرة.)
جـ - تؤثر المادة المشعة في الفيلم الفوتوغرافي ، وإن كان مغلفاً بورق أسود ؟ (لأن الأشعة الناتجة عن الانحلال الإشعاعي تستطيع أن تخترق الورق.)

www.ahmadj.com
ALNOORSCHOOL

د – يكون معدل الانحلال الإشعاعي الثابت للأنواة المشعة في عملية التأريخ باستخدام المواد المشعة .
(لأنه إذا اختلف معدل الانحلال لا يمكن تحديد الفترة الزمنية من كمية الانحلال.)

37 – قارن بين كل من ألفا ، وبيتا ، وجاما من حيث قدرة الاختراق . (أكبرها قدرة على الاختراق هي جاما ، تليها بيتا ، وأقلها ألفا .)

38 – كيف يتلف الإشعاع النووي الأنسجة البيولوجية ؟ (لأن الإشعاع النووي قادر على تأيين الذرات والجزيئات في الأنسجة البيولوجية فيتلفها.)

39 – وضح كيفية استخدام ، وعداد جايجر – موللر ، والعدادات الوميضية ، في الكشف عن الكشف عن الإشعاع .
ويعد عداد جايجر – موللر الشارات الكهربائية الصادرة الصادرة عن جزيئات الغاز المتأينة بفعل الإشعاع
بينما يعمل العداد الوميضي على تحويل الضوء الوميضي الآتي من مواد مطلقة للضوء المرئي لدى امتصاصها طاقة مؤيَّنة إلى إشارة كهربية حيث يتم عدها.)

40 – كيف يتم تقدير عمر مادة تحتوي على نظير مشع؟
(يتم ذلك من خلال قياس تراكم نظير وليد ، أو تلاشي نظير أُم ، ومقارنة هذه المعلومات مع عمر النصف للنظير الأم.)

41 – كيف يحفَّزُ انشطار اليورانيوم – 235 ؟ (بقذف النواة بنيوترونات بطيئة.)

42 – كيف ينتج انشطار اليورانيوم – 235 تفاعلاً متسلسلاً ؟
(عند امتصاص النيوترونات في يورانيوم – 235 تنشطر النواة وتطلق نيوترونات أكثر من النيوترونات الممتصة . وتعمل النيوترونات المنطلقة على قذف ذرات يورانيوم أخرى ، وهكذا تستمر العملية .)

43 – صف التفاعل الذي بموجبه تُنتج طاقة الشمس .
(تندمج أنوية هيدروجين عند درجات حرارة وضغط مرتفعين جداً لتكوين نواة هيليوم مع فقد في الكتلة وإطلاق طاقة هائلة.)

44 – ما المشكلة الواجب تخطيها قبل أن تصبح تفاعلات الاندماج المسيطر عليها حقيقة واقعة ؟ لعدم وجود مادة قادرة على تحمل درجات الحرارة اللازمة للاندماج)

45 – تبلغ كتلة ذرة $^{20}_{10}Ne$ 19.99244 amu ، احسب نقص الكتلة

46 – كتلة $^{7}_{3}Li$ هي 7.01600 amu ، احسب طاقة الربط لكل نواة .

46 – احسب نسبة النيوترون / البروتون في النظائر التالية : أ – $^{12}_{6}C$ ، ب – $^{3}_{1}H$ ، جـ – $^{206}_{82}Pb$ ، د – $^{134}_{50}Sn$
(أ - 1 : 1 ، ب - 2 : 1 ، جـ - 1 : 1.51 ، د - 1 : 1.68)

47 – أ – حدد موقع النظائر في المسألة السابقة في الشكل أي من هذه النظائر تقع ضمن الاستقرار؟

48 – أكمل المعادلات النووية التالية :
أ - $^{43}_{19}K \rightarrow ^{43}_{20}Ca + (\ ^{0}_{-1}\beta\ )$ ب - $^{233}_{92}U \rightarrow ^{229}_{90}Th + (\ ^{4}_{2}He\ )$ جـ - $^{11}_{6}C + (\ ^{0}_{-1}e\ ) \rightarrow ^{11}_{5}B$ د - $^{13}_{7}N \rightarrow ^{0}_{+1}\beta + (\ ^{13}_{6}C\ )$

49 - اكتب المعادلة النووية لإطلاق جسيم ألفا من $^{210}_{84}Po$. ($^{210}_{84}Po \rightarrow ^{4}_{2}He + ^{206}_{82}Pb$)

50 – اكتب المعادلة النووية لإطلاق جسيم بيتا من $^{206}_{82}Pb$. ($^{206}_{82}Pb \rightarrow ^{0}_{-1}\beta + ^{210}_{83}Bi$)

51 – عمر النصف للبلوتونيوم – 239 هو 24110 سنوات ، كم من كتلة البلوتونيوم - 239 الأصلية المساوية لـ 100 g تبقى بعد 96440 سنة ؟ (6.25 g)

52 – كم مليجراماً من عينة الراديوم – 226 كتلتها 15.0 mg يبقى بعد 6396 سنة ؟ عمر النصف للراديوم – 226 هو 1599 سنة . (0.938 mg)

53 – كم يبقى من كمية 0.250 g من الراديوم – 226 بعد 4797 سنة ؟ عمر النصف للراديوم – 226 هو 1599 سنة . (0.0313 g)

54 – أكمل التفاعلات النووية التالية .
أ - $^{239}_{93}Np \rightarrow ^{0}_{-1}\beta + (\ ^{239}_{94}Pu\ )$ ب - $^{9}_{4}Be + ^{4}_{2}He \rightarrow (\ ^{12}_{6}C\ )$
جـ - $^{32}_{15}P + (\ ^{1}_{0}n\ ) \rightarrow ^{33}_{15}P$ د - $^{236}_{92}U \rightarrow ^{94}_{36}Kr + ^{139}_{56}Ba + 3^{1}_{0}n$

55 – النظير الأم لسلسلة انحلال الثوريوم – 232 هي وتأتي الانحلالات الأربعة الأولى كالتالي : انبعاث ألفا ، انبعاث بيتا ، انبعاث بيتا ، انبعاث ألفا . اكتب المعادلات النووية لهذه السلسلة من الانبعاث .

($^{232}_{90}Th \rightarrow ^{228}_{88}Ra + ^{4}_{2}He$ $^{228}_{88}Ra \rightarrow ^{228}_{89}Ac + ^{0}_{-1}\beta$ $^{228}_{89}Ac \rightarrow ^{0}_{-1}\beta + ^{228}_{90}Th$ $^{228}_{90}Th \rightarrow ^{4}_{2}He + ^{224}_{88}Ra$)

www.almanahj.com
ALNOORSCHOOL

اسئلة مراجعة الكيمياء النووية

56 – احسب نسبة النيوترون / البروتون للنظائر التالية ، ثم حدد موقعها في نطاق الاستقرار.

أ - $^{233}_{92}U$ ب - $^{16}_{8}O$ جـ - $^{56}_{26}Fe$ د - $^{156}_{60}Nd$

(أ - 1.55 : 1 خارج نطاق الاستقرار ب – 1 : 1 ضمن نطاق الاستقرار جـ - 1.15 : 1 ضمن نطاق الاستقرار د - 1.60 : 1 خارج نطاق الاستقرار)

57 – أي من نظائر الكربون التالية هي الكثر استقراراً؟ أ - $^{11}_{6}C$ ب - $^{12}_{6}C$ فسِّر إجابتك .
(- ب – لأن نسبة النيوترون / بروتون هي 1:1) (عدد ذري اقل من 20 النسبة 1:1)

58 – استخدم البيانات الواردة في الجدول المبين لتحديد ما يأتي :
أ – النظائر الأمثل في تحديد أعمار الصخور القديمة
(البوتاسيوم – 40 واليورانيوم – 238 الأمثل للتأريخ لأن عنر النصف لكل منهما طويل)
ب – النظائر الأجدى استخداماً في التتبع .
(البوتاسيوم – 42 واليورانيوم – 239 أجدى في التتبع لقصر عمر النصف لكل منهما)

العنصر	عمر النصف
البوتاسيوم – 40	1.28×10^{9} سنه
البوتاسيوم – 42	12.36 ساعة
اليورانيوم – 238	4.468×10^{9} سنه
اليورانيوم – 239	23.47 دقيقة

59 فسر ما يلي :
1 – تكون عناصر ما بعد اليورانيوم كلها مستقرة .
☜ لأن عناصر ما بعد اليورانيوم تحتوي على أكثر من 92 بروتوناً في أنويتها وهي عناصر منتجة بطريقة التحول النووي الاصطناعي.

2 - ☜ يكون نظير الليثيوم $^{9}_{3}Li$ نظيراً غير مستقر .
لأنه يمتلك ستة نيوترونات وثلاثة بروتونات ونسبة النيوترونات إلى البروتونات تزيد عن 1.5 : 1 وهو بقع خارج نطاق الاستقرار.

(عمر النصف) الزمن اللازم لانحلال نصف كمية ذرات نظير مشعة .

61 : اكتب معادلة تعبر عن تفاعل البريليوم $^{9}_{4}Be$ مع الهيليوم $^{4}_{2}He$ ليكون الكربون 12 أحد النواتج .

$$^{9}_{4}Be + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{12}_{6}C + ^{1}_{0}n$$

اكتب معادلة تعبر عن انحلال الكربون 12 $^{14}_{6}C$ إلى نيتروجين 14 $^{14}_{7}N$.

$$^{14}_{6}C \rightarrow ^{14}_{7}N + ^{0}_{-1}ß$$

خامساً : اختر الكلمة غير المنسجمة علمياً ، ثم برر إجابتك :
☜ 40 – Ca , 12 – C , 226 – Ra , 206 – Pb
المادة : 226 – Ra التبرير : لأنها نظير مشعة والباقي غير مشع

سادسا : قارن بين الاندماج النووي والانشطار النووي وفق الجدول الآتي :

	الاندماج النووي	الانشطار النووي
أوجه الشبه	1 – تفاعلات نووية ، تفاعلات تؤثر في النواة 2 -كلاهما ينتج طاقة هائلة	
أوجه الاختلاف	1 – اندماج أنواة صغيرة لإنتاج أنواة ذرات كبيرة. 2 – يحتاج إلى طاقة كبيرة كي يحدث .	إنشطار أنواة ذرات كبيرة لإنتاج أنواة ذرات أصغر 2 – يحدث تلقائياً .

سابعاً : أجب عما يلي :
☜ إذا كان عمر النصف للرادون – 222 يساوي أربعة أيام ، كم يوماً سينقضي حتى يبقى ربع كمية محددة منه ؟
8 أيام . (بعد أربعة أيام يتبقى نصف الكمية وبعد أربعة أيام أخرى يتبقى نصف النصف أي الربع)

www.almanahj.com
ALNOORSCHOOL