״الكيمياده״

الأولمبيادة القطرية في الكيمياء لطلاب الصفوف الحادي عشر والثاني عشر

في المدارس الثانوية

مرحلة أ 22.11.2017 (יא-יב)

<u>أجب على كل الأسئلة، لا توجد إمكانية اختيار.</u>

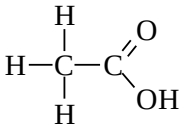
1.

لأي مما يلي توجد أعلى نقطة غليان؟

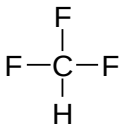
أ. CH_4 ب. CCl_4 ج. CBr_4 د. CF_4

2.

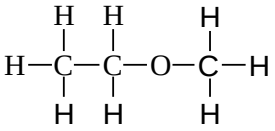
أي جزيئات يمكنها أن تكوِّن <u>روابط هيدروجينية</u> مع نفسها؟



d



c



b

HI

a

أ.. b و-d فقط ب. c, b و- d فقط ج. فقط d د. كل الجزيئات

3.

معطى الجزيئات التالية: 1) COF_2 2) BF_3 3) $CHCl_3$ 4) BeH_2

في أي بند تذكر التهجينات الصحيحة، بالنسبة <u>للذرة المركزية</u>، لكل من المركبات المذكورة أعلاه:

أ. 1) sp^3 2) sp^3 3) sp^3 4) sp

ب. 1) sp 2) sp^2 3) sp^2 4) sp^2

ت. 1) sp^2 2) sp^2 3) sp^3 4) sp

ث. 1) sp 2) sp^3 3) sp^2 4) sp^3

4.

النظائر الأكثر شيوعا للهيدروجين هي ^1_1H و ^2_1H وللأكسجين: $^{16}_8O$ و $^{17}_8O$. كم عدد جزيئات الماء المختلفة في الكتلة يمكن أن تكوَّن، بهذه المجموعات من ذرات الهيدروجين والأكسجين؟

أ. 4 ب. 6 ج. 3 د. 2

.5

لأي من الغازات التالية، الموجودة في نفس الظروف: 0^oC ، 1 ضغط الجوي، لديها أدنى كثافة؟

أ. CO_2 ب. H_2 ج. Ne د. Xe

.6

لجزيء $SnCl_4$ يوجد عزم ازدواج قطبي يساوي الصفر. أي الجمل التالية يفسر بأفضل طريقة سبب ذلك؟

أ. يوجد لـ Sn و Cl نصفا قطر ذري مماثلان، ولذلك فإن عزم الازدواج القطبي هو صفر.

ب. الرباط بين Sn و Cl هو رباط قطبي، ولكن بسبب التماثل ينتج ابطال لقطبية الرباط.

ج. Sn و Cl لديهما سالب الكهربائية متساوي، ولذلك فإن عزم الازدواج القطبي هو صفر.

د. Sn و Cl لديهما شحنات رسمية متساوية، ولذلك فإن عزم الازدواج القطبي هو صفر.

.7

رتِّب الجزيئات التالية حسب كبر الرباط F-X-F (X ذرة مركزية) من الأصغر إلى الأكبر:

أ. $IF_3 < CF_4 < BF_3 < XeF_2$

ب. $CF_4 < IF_3 < BF_3 < XeF_2$

ج. $XeF_2 < BF_3 < CF_4 < IF_3$

د. $IF_3 < BF_3 < XeF_2 < CF_4$

.8

جِد الحد الأقصى لعدد جزيئات PH_3 التي يمكن أن تتكوَّن نتيجة التفاعل بين 4 غرامات من H_2 و 6.2 غرام من P_4؟

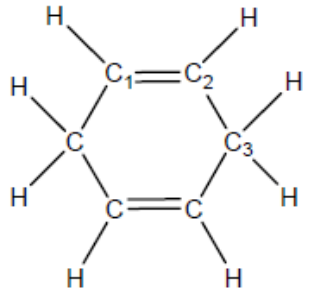
معطى التفاعل التالي: $P_{4(g)} + 6H_{2(g)} \rightarrow 4PH_{3(g)}$

تذكَّر أن: $N_A = 6.023 \cdot 10^{23}$

أ. $7.622 \cdot 10^{21}$ ب. $1.205 \cdot 10^{23}$ ج. $7.977 \cdot 10^{23}$ د. $4.786 \cdot 10^{24}$

.9

أي ادعاء هو صحيح بالنسبة للجزيء التالي:



أ. يحتوي الجزيء على 14 رباط σ

ب. تهجين الكربون 1 هو sp وتهجين الكربون 3 هو SP^2

ج. يحتوي الجزيء على 4 أربطة π

د. أربع الذرات التي لها رباط مع الكربون 3 موجودة في مستوى هندسي واحد

.10

تم إدخال 1 مول من $N_2O_{4(g)}$ في وعاء فارغ حجمه $1\ dm^3$. بعد فترة معينة من الزمن، تصل المجموعة إلى حالة التوازن وفقًا للتفاعل التالي:

$$N_2O_4(g) \leftrightarrows 2NO_2(g)$$

وجد أن X مول $N_2O_{4(g)}$ قد انقسموا ليتم التوازن، جِد التعبير لمعامل التوازن (Kc).

تلميح: $1\ dm^3 = 1L$

أ. $\frac{4x^2}{(1-x)^2}$ ب. $\frac{4x^2}{1-x}$ ج. $\frac{2x}{(1-x)^2}$ د. $\frac{2x}{1-x}$

.11

ما هو المركب / الأيون الذي يحتوي على ذرة النيتروجين في أعلى حالة أكسدة؟

أ. NH_4^+ ب. HNO_2 ج. NO_2 د. HNO_3

.12

بين المركبات التالية، هنالك مركب واحد في الحالة السائلة في درجة حرارة الغرفة والضغط 1 ضغط جوي (باقي المركبات في حالة غازية). من هو المركب السائل؟

أ. C_2H_6 ب. CH_3OH ج. N_2O د. HD (D – الديوتيريوم)

.13

أي جملة مما يلي تصف الشكل الصحيح للجزيئات : H_2O, NH_3, CH_4 ؟

أ. الشكل الهندسي لمجموعة الإلكترونات لكل من الجزيئات الثلاث هو رباعي السطوح.

ب. الشكل الهندسي لـ CH_4 هو رباعي السطوح ولـ H_2O، NH_3 زاويَّة.

C. الشكل الهندسي لـ NH3 هو رباعي السطوح، ولـ CH_4 ١ H_2O هو هرم ثلاثي

D. الشكل الهندسي لمجموعة الإلكترونات لكل من الجزيئات الثلاث هو هرم ثلاثي.

.14

جد المعادلة التجريبية للهيدروكربون (مركب من الكربون والهيدروجين) الذي لديه نسبة كتلة الهيدروجين هي 20٪.

أ. CH_2 ب. CH ج. C_2H_3 د. CH_3

.15

معطى الجزيء CH_2CCl_2. من الإجابات أدناه، اختر الإجابة الصحيحة :

أ. المجموعتان CH_2 و CCl_2 موجودتان على مستوى هندسي مشترك. تهجين ذرات الكربون هو sp

ب. المجموعتان CH_2 و CCl_2 موجودتان على مستوى هندسي مشترك. تهجين ذرات الكربون هو sp^2

ج. المجموعتان CH_2 و CCl_2 موجودتان على مستويين هندسيين عموديين. تهجين ذرات الكربون هو sp

د. المجموعتان CH_2 و CCl_2 موجودتان على مستويين هندسيين عموديين. تهجين ذرات الكربون هوsp^2

هـ. المجموعتان CH_2 و CCl_2 موجودتان مستويين هندسيين عموديينت . هجين واحدة من ذرات الكربون هو sp^2 ولذرة الكربون الأخرى هو sp.

.16

معطى حرارة الاحتراق القياسية ΔH^0 ، للتفاعلات التالية في درجة حرارة 298 K

$(a)\ C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(l)} \quad \Delta H^o = -2219.2kJ$

$(b)\ C_{(graphite)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} \quad \Delta H^o = -393.5kJ$

$(c)\ H_{2(g)} + 1/2O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)} \quad \Delta H^o = -285kJ$

جد حرارة الاحتراق ΔH^0 للتفاعل التالي في درجة حرارة 298 K

$$3C_{(graphite)} + 4H_{2(g)} \rightarrow C_3H_{8(g)}$$

أ. 215 kJ ب. 104 kJ ج. -104 kJ د. -215 kJ

.17

فيما يلي أربعة تشكيلات لوضع إلكترونَين في مدارات 3p في الذرة. ما هو التشكيل الذي لديه أدنى طاقة؟

a.

b.

c.

d.

أ. a ب. b ج. c د. d

.18

رتبوا الجزيئات التالية وفقًا لطول الرباط تصاعديًّا بين الكربون والأكسجين: $CH_3OH, SCO, CO, CO_3^{2-}$

א. $CH_3OH > CO_3^{2-} > SCO > CO$

ב. $CO > CH_3OH > SCO > CO_3^{2-}$

ג. $CO_3^{2-} > CH_3OH > SCO > CO$

ד. $CH_3OH > CO > CO_3^{2-} > SCO$

.19

المحلول KOH (قاعدة قوية) موجود في حجم 0.5 لتر ولديه $pH = 12$. ما هو حجم حمض الهيدروكلوريك (حمض قوي) في تركيز 0.0001 مولار (التركيز الجزيئي الغرامي)، المطلوب للتفاعل الكامل مع KOH وفقًا للتفاعل التالي:

$$KOH + HCl \rightarrow KCl + H_2O$$

أ. 10 لتر ب. 50 ליטר ج. 100 ליטר د. 120 ליטר

.20

أي ذرة / أيون من القائمة لديه أكبر عدد من الإلكترونات غير المربوطة (متزاوجة)؟

Mg^{+2} (z=12) ; Ti^{+3} (z=22) ; F (z=9) ; N (z=7) ; S^{-2} (z=16)

أ. Mg^{+2} ب. S^{-2} ו- Ti^{+3} ج. N د. F

.21

נתונה הטבלה הבאה המכילה את אנטלפיות הקשר הבאות:

معطى في الجدول التالي المحتوى الحراري (انتالبيا) للأربطة التالية:

نوع الرباط	المحتوى الحراري (انتالبيا) للرباط kJ/mol
H-H	436
Cl-Cl	242
Cl-H	431

جد التغيير في المحتوى الحراري (انتالبيا) للتفاعل التالي:

$$\Delta H^o = kJ\ ?\ , H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$$

أ. $184\ kJ$ ب. $247\ kJ$ ج. $-184\ kJ$ د. $-247\ kJ$

<u>السؤالان التاليان 22-23 ينتميان للجدول التالي:</u>

للعنصر X لديه ثلاثة نظائر مستقرة. معطى في الجدول مدى الانتشار والكتلة:

انتشار שכיחות %	90.48	0.27	9.25
كتلة מסה (amu)	20.0	21.0	22.0

amu- atomic mass unit

.22

ما هي الكتلة الذرية للعنصر X في وحدات amu ؟

أ. 63.0 amu ب. 16.0 amu ج. 20.2 amu د. 19.2 amu

.23

أي عنصر من الجدول الدوري هو الأنسب لهذا العنصر؟

أ. Na ب. F ج. Ne د. Ar

.24

معطى أربع زجاجات مختلفة كتبت عليها الأحرف A، B،C و D. داخل الزجاجات توجد المواد العضوية التالية:

CH_3NH_2	CH_3COCH_3	C_6H_6	CH_3OH
מתיל אמין **أمين الميثيل**	**פרופאנון (אצטון)** **بروبونون (أسيتون)**	**בנזן** **البنزين**	**מתאנול (כוהל מתילי)** **الميثانول (كحول الميثيل)**

أجريت أربع تجارب:

1. أذيب كل من هذه المواد في الماء، المادة من زجاجة C لم تذُب في الماء.
2. بالنسبة للمواد التي ذابت في الماء، تم فحص حموضة المحاليل المائية، وتبين أن محلول المادة من زجاجة B لديه pH >7.
3. في التجارب الثالثة والرابعة، تم فحص نقطة غليان السوائل من الزجاجات A و D. وقد وجد أن السائل في زجاجة A لديه نقطة غليان أعلى من السائل في زجاجة D.

استنادًا إلى هذه التجارب الأربعة، تم التعرف على السوائل في الزجاجات المختلفة، ما هي الإجابة الصحيحة؟

أ. $A = CH_3OH$, $B = CH_3NH_2$, $C = C_6H_6$, $D = CH_3COCH_3$

ب. $A = CH_3COCH_3$, $B = C_6H_6$, $C = CH_3NH_2$, $D = CH_3OH$

ج. $A = CH_3COCH_3$, $B = CH_3OH$, $C = CH_3NH_2$, $D = C_6H_6$

د. $A = CH_3NH_2$, $B = CH_3OH$, $C = C_6H_6$, $D = CH_3COCH_3$

.25

يتكون الطباشير من كربونات الكالسيوم - $CaCO_3$، وكبريتات الكالسيوم وعدد قليل من مكونات السيليكا - SiO_2.

عند إضافة حمض الهيدروكلوريك غير المركز $HCl_{(aq)}$- ، فقط كربونات الكالسيوم تتفاعل مع هذا الحمض. تم

إضافة حمض إلى طباشير وزنها 3.28 غرام. ونتج إطلاق لثاني أكسيد الكربون، CO_2 وزنه 0.981 غرام. ما هي نسبة كربونات الكالسيوم في هذا النموذج؟

$$CaCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow CaCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

أ. 42%　　ب. 25%　　ج. 95%　　د. 68%

.26

ما هي العبارة الصحيحة بين العبارات التالية:

أ. طيف الانبعاث للذرة مرتبط بمستويات طاقتها.

ب. وفقا للنموذج الحديث للذرة، وتتركز معظم الكتلة في غيوم الإلكترونات.

ج. طاقة الإلكترون في ذرة هي عشوائية ويمكن أن تكون أي قيمة.

د. أشعة α هي تيار من الجسيمات المشحونة سلبا، وأشعة β هي تيار من الجسيمات المشحونة إيجابيا.

.27

لديكم 4 تعابير:

I . لدى الكلور $Cl_{2(l)}$ درجة حرارة غليان أعلى من البروم $Br_{2(l)}$ ، لأن الرباط Cl - Cl أقوى من الرباط Br - Br.

II. المغنيسيوم $Mg_{(s)}$ لديه توصيل كهربائي جيد، لأن هذا التوصيل ناجم عن حركة الكاتيونات في الشبيكة المعدنية.

III .الفوسفور $P_{4(s)}$ لديه درجة حرارة ذوبان أعلى من السيليكون $Si_{(s)}$ ، لأن قوى فان دير فالس بين جزيئاته أقوى من الروابط التساهمية بين ذرات السيليكون.

IV. هيدروكسيد الصوديوم ($NaOH_{(s)}$) لديها قابلية للذوبان في الماء جيدة، في حين أن قابلية ذوبان 4-بروفيل-4-الفينولول، (CH3CH2CH2) 3COH في المياه ضئيلة.

العبارات الصحيحة هي:

أ. IV فقط

ب. IV , I

ج. IV , II , I

د. III , II

.28

أمامك قائمة لخمسة معادن، مرتبة وفقًا لقدرتها النسبية للاختزال.

Ca>Zn>Fe>Cu>Ag

في وعائين مصنوعين من الحديد، $Fe_{(s)}$، أُدخِلت محاليل مائية: في أحد الأوعية أضيف محلول نترات الكالسيوم - $Ca(NO_3)_{2(aq)}$، وفي الوعاء الثاني أضيف محلول نترات الفضة - $AgNO_{3(aq)}$.
في وعاء واحد فقط جرى تفاعل بين الحديد المصنوع منه الوعاء والمحلول الموجود فيه،
ما هي الإجابة الصحيحة؟

أ. كان هناك تفاعل بين الحديد ونترات الكالسيوم

ب. كان هناك تفاعل بين الحديد والنترات الفضة

ج. لم يكن هناك تفاعل بين الحديد والمحلولين المضافين.

د. كان هناك تفاعل بين الحديد ونترات الكالسيوم وتفاعل آخر بين الحديد ونترات الفضة

.29

معطى المحاليل التالية:

I. 1 لتر محلول $NaOH_{(aq)}$ 0.1 M.

II. 1 لتر محلول $KOH_{(aq)}$ 0.05 M.

III. 0.5 لتر محلول $NaOH_{(aq)}$ 0.1 M.

IV. 0.25 لتر محلول $KOH_{(aq)}$ 0.1 M.

أي من هذه المحاليل له نفس الرقم الهيدروجيني pH؟

أ. للمحاليل I و- III فقط.

ب. للمحاليل II و- IV فقط.

ج. للمحاليل III و- IV فقط.

د. للمحاليل I ،و - III و - IV.

.30

غازان مثاليان، ثاني أكسيد الكربون - CO_2، والأرجون - Ar ، موجودان كل منهما في وعاء منفرد، كل منها في حالة الظروف المعيارية STP. كل غاز يشغل حجم 10 لتر. ما هي الجملة الصحيحة؟

أ. هناك ثلاثة أضعاف جزيئات ثاني أكسيد الكربون من ذرات الأرجون

ب. متوسط سرعة الجسيمات في كل وعاء متساوية

ج. عدد جزيئات ثاني أكسيد الكربون يساوي عدد ذرات الأرجون

د. كتلة الغازات متساوية.

.31

أي مزيج من الأرقام الكمومية، الذي يصف حالة الإلكترون في ذرة متعددة الإلكترونات، هو غير ممكن:

أ. $n=1,\ l=0,\ m_l=0,\ m_s=-1/2$

ب. $n=2,\ l=1,\ m_l=1,\ m_s=-1/2$

ج. $n=3,\ l=2,\ m_l=-3,\ m_s=1/2$

د. $n=4,\ l=3,\ m_l=3,\ m_s=-1/2$

.32

مركب غازي مكوَّن من الكربون والهيدروجين C_xH_y يحتل حجم 10 ملليلتر (مل)، يتفاعل المركب مع 35 مل من الأوكسجين حتى الاحتراق الكامل. حجم منتجات التفاعل الغازية هو 50 مل. تم قياس جميع الأحجام في نفس ظروف الضغط ودرجة الحرارة. ما هي المعادلة الجزيئية للمركب؟

أ. C_2H_2 ب. C_2H_4 ج. C_2H_6 د. C_4H_8

بالنجاح

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

1 1A																	18 8A
1 H 1.008	2 2A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	2 He 4.003
3 Li 6.941	4 Be 9.012											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.88	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.39	31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57 La 138.9	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 Ac (227)	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 Ds (281)	111 Rg (272)	112 Cn (285)	113 (Uut) (284)	114 Fl (289)	115 (Uup) (288)	116 Lv (293)	117 (Uus) (294)	118 (Uuo) (294)

58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm (145)	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)