משרד החינוך
Ministry of Education

נבחרות ישראל במדעים

מדעני העתיד
המרכז לקידום מחוננים ומצטיינים

הפקולטה לכימיה ע"ש שוליך
טכניון – מכון טכנולוגי לישראל

Faculty of Chemistry
SCHULICH
Technion, Israel Institute of Technology

"כמיادة"- المسابقة المحلية في الكيمياء لصفوف التاسع والعاشر

في المدارس الثانوية – المرحلة الأولى موعد أ-2.

9.11.2021

مدة الامتحان 90 دقيقة، الرجاء بالإشارة للإجابة الصحيحة في ورقة الإجابات فقط.

القائمة الدورية وصفحة القوانين

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)

$N_A = 6.022 \cdot 10^{23} mol^{-1}$

$K\ (=K_w) = [H^+][OH^-] = 1.0 \times 10^{-14}$

$$pH = -\log [H^+]$$

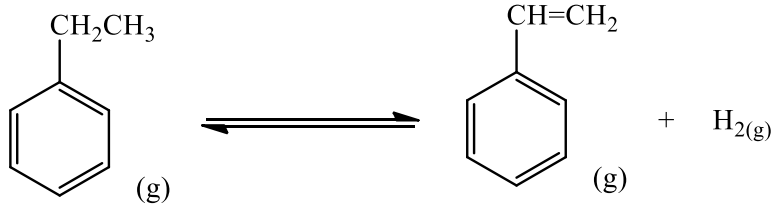
$$pOH = 14.00 - pH$$

$$pH = pKa + \log\left(\frac{A^-}{HA}\right)$$

$$PV = nRT$$

<u>سؤال 1.</u> ***<u>(5 درجات)</u>***

يتم انتاج مادة الستيرين بواسطة التفاعل <u>الماص للطاقة</u> التالي:



ما هو القول <u>الخطأ</u>؟

א. إضافة محفز للتفاعل لن تأثر على وتيرة واتجاه التفاعل.

ב. زيادة حجم وعاء التفاعل يزيد من كمية الستيرين.

ג. إضافة غاز Ne(g) ترفع الضغط الكلي في الوعاء، مما يؤدي الى زيادة وتيرة التفاعل بالاتجاه المتفاعلات (العكسي) الذي يقلل من عدد المولات.

ד. تبريد التفاعل يؤدي الى تقليل كمية الستيرين الناتج، لأنه في تلك الحالة سوف تزداد وتيرة التفاعل المشع وهو اتجاه المتفاعلات (العكسي).

<u>سؤال 2.</u> ***<u>(5 درجات)</u>***

يتم انتاج غاز الهيدروجين بواسطة التفاعل <u>الماص للطاقة</u> التالي:

$$CH_{4(g)} + H_2O_{(g)} \leftrightarrows CO_{(g)} + 3H_{2(g)}$$

في البداية يحصل التفاعل في وعاء بدرجة حرارة 1127°C. من ثم تم تبريد وعاء التفاعل لدرجة حرارة 300°C.

ما هو القول <u>الخطأ</u>؟

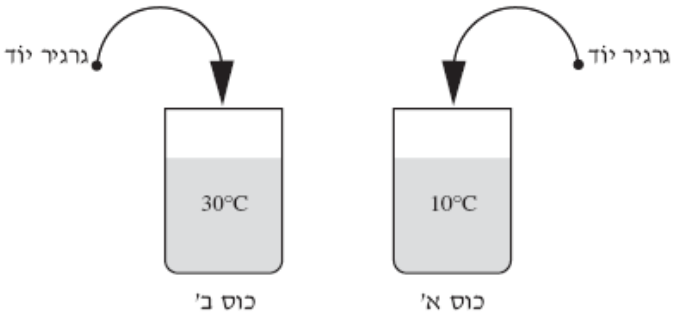
א. عقب تبريد التفاعل، انخفضت الطاقة الحركية لجزيئات، والذي قلل من وتيرة التصادم (عدد التصادمات) لدى الجزيئات مما أدى الى تبطيء التفاعل.

ב. كون التفاعل ماص للطاقة، عقب التبريد ووفقا لقانون لا شتلييه التفاعل سوف يميل الى الاتجاه المعاكس (المتفاعلات) مما يؤدي الى انخفاض كمية النواتج.

ג. الضغط الكلي بالوعاء ينخفض عقب التبريد لأنه في المتفاعلات نحصل على عدد مولات اقل عدد المولات النواتج

ד. لا يوجد معطيات كافية لتأكيد صحة الاقوال في البنود א-ג׳.

<u>سؤال 3.</u> ***<u>(5 درجات)</u>***



معطى كأسان مخبريين متشابهان (الكأس "أ" والكأس "ب") موجودان في درجة حرارة الغرفة 25^oC، تم ملئهما بكمية متساوية من الكحول بدرجات حرارة مختلفة، درجة حرارة الكحول في ال كأس "أ" هي 10^oC، وفي الكأس "ب" 30^oC. من بعدها تم ادخال لكل كأس كمية متساوية من حبيبات اليود ذات اللون البنفسجي (حجم الحبيبات متساوٍ) لم يتم تحريك الاكواب او خلط اليود يدويا داخلها، بل تم تركة للذوبان والانتشار داخل الكوب بشكل طبيعي.

خلال الدقائق الأولى تم الملاحظة بواسطة اللون ان اليود انتشر في أحد الاكواب **أسرع** الكوب من الاخر.

في أي من الكؤوس تغير اللون الى بنفسجي بشكل اسرع في الكأس "أ" ام في الكأس "ب" ؟

من بين الاقوال التالية هنالك قولين <u>غير</u> صحيحان، اختر القولين غير الصحيحان:

א. تغير باللون يكون أسرع في الكوب "ب ".

ב. في الكوب "ب ",درجة الحرارة اعلى، فلذلك جسيمات الكحول تتحرك بشكل أسرع مقارنتا بالكوب البارد.

ג. انتشار جسيمات اليود بالكحول يكون أسرع في الكوب "أ" لان درجة الحرارة منخفضة أكثر وتغيير اللون يكون بشكل منظم ومتجانس أكثر.

ד. لا يمكن التحديد بتاتا باي كوب تغير اللون بشكل أسرع لأنه لا يوجد معلومات كافيه.

<u>سؤال 4.</u> ***<u>(5 درجات)</u>***

الالومينيوم هو معدن خفيف، كثافته اقل بثلاث اضعاف من كثافة النحاس والفولاذ. للألومنيوم يوجد بريق معتم بسبب طبقة أوكسيد الالومينيوم Al_2O_3 الرقيقة التي تنتج مباشرتا عند تعرض الألومنيوم للهواء. هذه الطبقة الناتجة تكون صلبة ومن الصعب خدشها مما يعطي لمعدن الألومنيوم خاصية المتانة.

كم جرام من الألومنيوم Al, يمكن الحصول عليها من تفاعل 5.1 كيلوغرام من أوكسيد الالومنيوم $Al_2O_3(s)$, و-560 غرام من غاز الهيدروجين $H_2(g)$, وفقا للفاعل التالي:

$$Al_2O_{3(s)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2Al_{(s)} + 3H_2O_{(l)}$$

؟؟

א. 4050 غرام

ב. 1350 غرام

ג. 2700 غرام

ד. 7560 غرام

سؤال 5. *(5 درجات)*

معطى التفاعل:

$$CaCO_3(s) + 2HF(g) \rightleftharpoons CaF_2(s) + H_2O(g) + CO_2(g)$$

أي من التعابير التالية تصف تركيز $CO_{2(g)}$ في حالة اتزان بالشكل الصحيح؟

A $[CO_2(g)] = \frac{K_c[H_2O(g)]}{[HF(g)]^2}$

B $[CO_2(g)] = \frac{K_c[HF(g)]^2}{[H_2O(g)]}$

C $[CO_2(g)] = \frac{K_c[CaCO_3(s)][HF(g)]^2}{[H_2O(g)]}$

D $[CO_2(g)] = \frac{K_c[CaCO_3(s)][HF(g)]^2}{[CaF_2(s)][H_2O(g)]}$

א. A ב. B ג. C ד. D

سؤال 6. *(5 درجات)*

ما هو أقص عدد ممكن من الالكترونات التي يمكن ان تتواجد في مدار الذري صاحب القيم n=3, l=2؟

א. 6 ב. 10 ג. 4 ד. 14

سؤال 7. *(5 درجات)*

معطى تفاعل الاحتراق:

$$C_8H_{18(g)} + __O_{2(g)} \rightarrow 8CO_{2(g)} + 9H_2O_{(g)}$$

ما هو المعامل الستيخومتري للأكسجين (O_2)في التفاعل التالي بدون تغيير معامل باقي المركبات؟

א. 16 ב. 9 ג. 25/2 ד. 25

سؤال 8. *(5 درجات)*

أي من الجزيئات التالية تحتوي على رباط تساهمي (كوڤلنتي) <u>ثلاثي</u>؟

א. NH_3 ב. $HCCl_3$ ג. CN^- ד. NO_3^-

<u>سؤال 9.</u> ***(5 درجات)***

في اي مجموعة من العينات التالية يوجد نفس عدد <u>الذرات</u> في العينتين:

א. عينة 2.3 غرام Na وعينة 14 غرام N_2

ב. عينة 2.8 غرام N_2 وعينة 40 غرام Ca

ג. عينة 2 مول HCl وعينة 4 غرام H_2

ד عينة 1.6 غرام O_2 وعينة 1.6 غرام S_8

<u>سؤال 10.</u> ***(5 درجات)***

ما هو القول الصحيح المتعلق بخصوص المركبين: SO_2, CO_2

א. يوجد نفس عدد الالكترونات الغير الرابطة في المركبين.

ב. في كلا المركبين الرابط بين ذرة الاوكسجين والذرة المركزية هو رابط تساهمي نقي.

ג. الروابط الكيميائية بين الذرات في كل مركب متساوين في الطول (في نفس المركب).

ד. كلا المركبين غير قطبي.

<u>سؤال 11.</u> ***(5 درجات)***

أي من التفاعلات التالية **<u>ليس</u>** تفاعل اكسدة واختزال؟

א. $Fe_2O_{3(s)} + 2Al_{(s)} \rightarrow Al_2O_{3(s)} + 2Fe_{(s)}$

ב. $H_2PO^-_{4\,(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow HPO^{2-}_{4\,(aq)} + H_2O_{(l)}$

ג. $Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \rightarrow 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$

ד. $2MnO^-_{4\,(aq)} + 3CN^-_{(aq)} + H_2O_{(aq)} \rightarrow 2MnO_{2(s)} + 3OCN^-_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$

<u>سؤال 12.</u> ***(5 درجات)***

اختر ما هي الإجابة الصحيحة بما يتعلق بالأيونات التالية: Na^+, F^-, Mg^{2+}

א. F^- يحوي على أكبر عدد من الالكترونات، والشحنة الذرية هي الاكبر، لذلك له أكبر نصف قطر ذرة.

ב. الشحنة الذرية ل- Mg^{2+} هي الاكبر، لذلك له أكبر نصف قطر ذرة.

ג. لثلاثتهم يوجد التوزيع الالكتروني متشابهة.

ד. Na^{+} يحوي على عدد الكترونات أكبر من تلك الموجودة في ال- Mg^{2+}

سؤال 13. *(5 درجات)*

ما هو المشترك بين الجسيمات: $_{20}{}^{40}Ca^{2+}$; $_{18}{}^{40}Ar$; $_{19}{}^{40}K^{+}$

א. عدد البروتونات.

ב. عدد النيترونات.

ג. عدد الالكترونات.

ד. شحنة النواه.

سؤال 14. *(5 درجات)*

عند تفاعل العنصر X مع الاكسجين ينتج الاوكسيد X_2O_3 ، ما هي صيغة كلوريد العنصر X (مركب العنصر X مع ال-Cl)؟

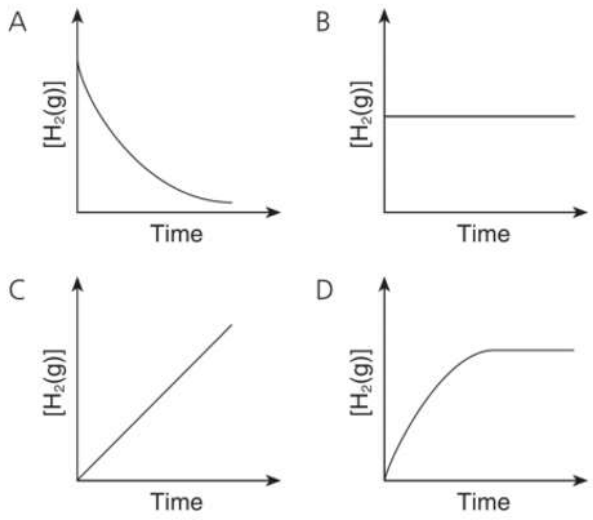
א. XCl ב. X_3Cl ג. XCl_3 ד. X_2Cl_3

سؤال 15. *(5 درجات)*

معطى تفاعل تفكك الامونيا:

$$2NH_3(g) \leftrightarrows N_2(g) + 3H_2(g)$$

أي من الرسوم التالية يصف تركيز ال $H_{2(g)}$ من بداية التفاعل حتى ان يصل الى حالة الاتزان؟

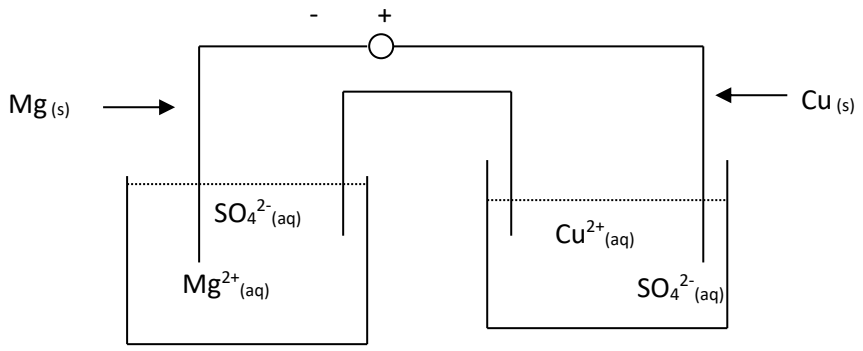


א. A ב. B

ג. C ד. D

سؤال 16. *(5 درجات)*

معطى الخلية الالكتروكيميائية التالية:



ما هو القول الصحيح؟

א. قطب (الكترودة) المغنيسيوم هو القطب الموجب في الخلية (كاتودة).

ב. عند تشغيل الخلية كتلة قطب المغنيسيوم سترتفع مع الوقت.

ג. اتجاه تيار الالكترونات سيكون من قطب المغنيسيوم الى قطب النحاس.

ד. وظيفة جسر الملح هي نقل الالكترونات من نصف الخلية السالب الى نصف الخلية الموجب.

سؤال 17. *(5 درجات)*

الاحرف a, b, c, d تشير الى أربعة عناصر موجودة في نفس السطر في القائمة الدورية.

معطى امامك قائمة عن عدد الكترونات التكافؤ لكل عنصر:

العنصر	عدد الكترونات التكافؤ
a	1
b	2
c	6
d	7

حدد ما هو القول الصحيح؟

א. نصف قطر العنصر a أكبر من نصف قطر العنصر b.

ב. العنصر b يمكن ان يرتبط بالعنصر c برباط تساهمي ثنائي.

ג. طاقة التأين للعنصر c اعلى من طاقة التأين للعنصر d.

ד. التوزيع الالكتروني للعنصر d هي 2, 5

<u>سؤال 18. (5 درجات)</u>

معطى الوزن النسبي لعناصر مركب ما، المركب من نيتروجين، كربون، هيدروجين والأوكسجين:

N - نيتروجين 8.28%

C- كربون 56.80%

H-هيدروجين 6.56%

ما هي الصيغة الامبيرية للمركب؟

א. NOC_7H_{10} ב. $N_2OC_7H_{11}$ ג. $NO_3C_8H_{11}$ ד. $O_3C_8H_{14}$

<u>سؤال 19. (5 درجات)</u>

ما هي صيغة الكيميائية للملح المركب من ايون الذهب $\left(Au^{3+}\right)$وايون البرمانچنات $\left(MnO_4^-\right)$.

א. $Au_4(MnO_4)_3$ ב. $Au(MnO_4)_3$ ג. $AuMnO_4$ ד. $Au(MnO_3)_4$

<u>سؤال 20. (5 درجات)</u>

أي من الأزواج التالية يصف صورة نظيرين لنفس؟

א. ${}^{7}_{3}E$ و- ${}^{3}_{2}E$

ב. ${}^{66}_{28}E$ و- ${}^{57}_{28}E$

ג. ${}^{186}_{74}E$ و- ${}^{186}_{74}E$

ד. ${}^{70}_{34}E$ و- ${}^{70}_{33}E$

בהצלחה!