



משרד החינוך
Ministry of Education



נבחרות ישראל
במדעים



מדעני העתיד
המרכז לקידום מחוננים ומצטיינים

הפקולטה לכימיה
ע"ש שוליך



Faculty of Chemistry
SCHULICH

טכניון – מכון טכנולוגי לישראל

Technion, Israel Institute of Technology

الأولمبياد الوطني في الكيمياء لصفوف الحادي عشر والثاني عشر

في المدارس الثانوية – المرحلة الأولى، موعد أ-1.

27.10.2022

مدة الامتحان 90 دقيقة. المواد المساعدة المسموح بها: آلة حاسبة

الامتحان مكون من 20 سؤال، 5 علامات لكل سؤال.

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

1																		18																	
1A		2												3A		4A		5A		6A		7A		8A											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
H	He	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
1.008	4.003	6.941	9.012	10.81	12.01	14.01	16.00	19.00	20.18	22.99	24.31	26.98	28.09	30.97	32.07	35.45	39.95	39.10	40.08	44.96	47.88	50.94	52.00	54.94	55.85	58.93	58.69	63.55	65.39	69.72	72.61	74.92	78.96	79.90	83.80
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
85.47	87.62	88.91	91.22	92.91	95.94	(98)	101.1	102.9	106.4	107.9	112.4	114.8	118.7	121.8	127.6	126.9	131.3	132.9	137.3	138.9	178.5	180.9	183.8	186.2	190.2	192.2	195.1	197.0	200.6	204.4	207.2	209.0	(209)	(210)	(222)
87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Fl	Uup	Lv	Uus	Uuo	
(223)	(226)	(227)	(261)	(262)	(263)	(262)	(265)	(266)	(281)	(272)	(285)	(284)	(289)	(288)	(293)	(294)	(294)																		
58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71																						
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu																						
140.1	140.9	144.2	(145)	150.4	152.0	157.3	158.9	162.5	164.9	167.3	168.9	173.0	175.0																						
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103																						
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr																						
232.0	231.0	238.0	(237)	(244)	(243)	(247)	(247)	(251)	(252)	(257)	(258)	(259)	(262)																						

قوانين ووحدات:

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

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

$$K_w = K_a \cdot K_b$$

$$PV = nRT$$

$$\chi_i = \frac{P_i}{P_{tot}} = \frac{V_i}{V_{tot}} = \frac{n_i}{n_{tot}}$$

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

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

$$1 \text{ cm} = 1 \cdot 10^8 \text{ \AA}$$

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 101.325 \text{ kPa}$$

$$1 \text{ torr} = 1.315 \cdot 10^{-3} \text{ atm}$$

$$R = 8.314 \frac{\text{J}}{\text{K} \cdot \text{mol}} = 0.082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{K} \cdot \text{mol}} = 62.363 \frac{\text{L} \cdot \text{Torr}}{\text{K} \cdot \text{mol}} = 8.314 \frac{\text{L} \cdot \text{kPa}}{\text{K} \cdot \text{mol}}$$

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

$$K_b = \frac{[OH^-][HB^+]}{[B]}$$

$$K_w = [H^+][OH^-] = 1.0 \times 10^{-14} \text{ at } 25^\circ\text{C}$$
$$= K_a \times K_b$$

$$pH + pOH = 14$$

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

$$pOH = -\log[OH^-]$$

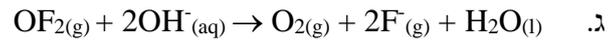
$$[H^+] = 10^{-pH}$$

$$[OH^-] = 10^{-pOH}$$

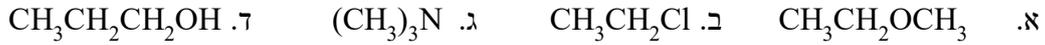
1. في أي مركب من المركبات التالية، درجة اكسدة ذرة الزينون هي الأعلى؟ احط الإجابة الصحيحة.



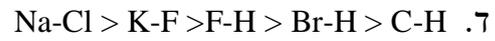
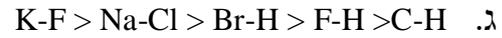
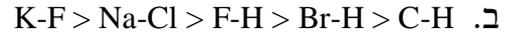
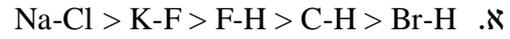
2. أي من التفاعلات التالية، ليس تفاعل أكسدة واختزال؟



3. معطى أربعة مركبات لها نفس الكتلة المولارية، لمن توجد اعلى درجة غليان؟



4. رتب الاربطة التالية من الاكثر الى الاقل الايوني: C-H, F-H, Na-Cl, Br-H, K-F



5. لأي من العناصر الاتية يوجد أكبر عدد من الالكترونات المفردة (غير متزاوج)؟



6. حدد ما هي قيمة ال-pH لمحلول NH_4Cl بتركيز 0.010 M ($k_b(\text{NH}_3)=1.8 \times 10^{-5}$)



7. محلول $\text{Sr}(\text{OH})_2$ مشبع، يوجد له $\text{pH}=13.12$. أُخِذَ 10.0 مليلتر من المحلول المشبع وتم تخفيفه الى حجم نهائي مقداره 250 مليلتر. ومن بعدها اخذنا 10.0 مليلتر من المحلول المخفف واضيف لها كمية اضافية من الماء، وفي الاخير تمت معايرة المحلول الناتج بواسطة محلول HCl بحجم 21.5 مليلتر.

ما هو تركيز محلول ال- HCl ?

ا. $5.61 \cdot 10^{-5} M$ ب. $5.61 \cdot 10^{-3} M$ ج. $0.0522 M$ د. $2.46 \cdot 10^{-3} M$

8. خليط من الغازات مكون من الميثان (CH_4) ايثان (C_2H_6) وبروبان (C_3H_8). الضغط الكلي للخليط هو 20.5 اتموسفيرة. الضغط الجزئي للميثان (CH_4) هو 10.87 اتموسفيرة، الضغط الجزئي للبروبان (C_3H_8) هو 2.66 اتموسفيرة.

ما هو الوزن النسبي للغازات بالخليط؟

متان (CH_4)	اتان (C_2H_6)	فروپان (C_3H_8)	
12.3%	57.5%	30.2%	ا
53.0%	34.0%	13.0%	ب
29.7%	42.5%	27.8%	ج
34.8%	41.8%	23.4%	د

9. امامك أربعة جمل تشير الى حالة المادة لبعض المركبات، ما هي الجملة الصحيحة؟

ا. HCl و- LiH غازات في درجة حرارة الغرفة.

ب. CHCl_3 و- AlCl_3 سوائل في درجة حرارة الغرفة.

ج. H_2O و- Li_2O سوائل في درجة حرارة الغرفة.

د. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ و- NH_4NO_3 صلب في درجة حرارة الغرفة.

10. في درجة حرارة 600K، المركب SO_2Cl_2 يتحلل وفقا للتفاعل التالي: $\text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{g}) \leftrightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$.

تم ملئ وعاء حجمه 1 لتر ب 0.183 مول SO_2Cl_2 وسخن الوعاء الى درجة حرارة 600K.

جد الضغط الكلي في الوعاء في حالة اتزن في درجة حرارة 600K؟ معطى ان $K_c(600\text{K})=6.1$

ا. 15.6 atm ب. 17.8 atm ج. 20.1 atm د. 0.153 atm

11. مجموعتان من الطلاب اجروا تجربة مخبرية لتحديد ثابت الاتزان بين الغازات، I_2 ، H_2 و- HI . التجربة اجريت في درجة حرارة 698 كلفن، وجدوا ان تركيز المواد في حالة الاتزان كانت كالآتي: $[HI]=0.786M$ ، $[H_2]=0.107M$ ، $[I_2]=0.107M$ ، المجموعة الأولى ادعت ان ثابت الاتزان هو 0.0185، المجموعة الثانية ادعت انه 53.96، اي من الاقوال التالية هو صحيح:

٨. المجموعة الاولى مخطئة

٩. المجموعة الثانية مخطئة

١٠. القيمتان التي وجدوها المجموعتين صحيحة.

١١. القيمتان التي وجدوها المجموعتين خاطئة.

12. أي من الظواهر التالية نستنتج ان حدوثها هو بسبب الرابطة الهيدروجيني؟

٨. كون درجة غليان المادة $C_5H_{11}OH_{(l)}$ اعلى من درجة غليان المادة $C_4H_9OH_{(l)}$.

٩. كون درجة غليان المادة $C_2H_5OH_{(l)}$ اعلى من درجة غليان المادة $CH_3OCH_3_{(l)}$.

١٠. كون ان $C_6H_{14(l)}$ يذوب في $C_2H_5OH_{(l)}$.

١١. كون ان $CH_3OCH_3_{(l)}$ يذوب في $C_6H_{14(l)}$.

13. العناصر X و- Y موجودان في السطر الثالث في القائمة الدورية. صيغة الهيدريد لهذه العناصر هي: H_2X و- H_2Y . ما هي الجملة الصحيحة؟

٨. كلا الهيدريدين هما في الحالة الغازية في درجة حرارة الغرفة.

٩. كلا الهيدريدين هما في الحالة السائلة في درجة حرارة الغرفة.

١٠. أحد الهيدريدين سائل والآخر غاز في درجة حرارة الغرفة.

١١. أحد الهيدريدين صلب والآخر غاز في درجة حرارة الغرفة.

14. معطى غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 وغاز الأرجون Ar (غازات مثالية)، كل غاز موجود في وعاء منفصل، وكلا الوعاءين موجودان في شروط معيارية STP. معطى ان حجم كل وعاء هو 10 لتر. حدد الجملة الصحيحة:

٨. عدد جزيئات ثاني أكسيد الكربون أكبر ب- 3 اضعاف من عدد ذرات الأرجون.

٩. السرعة المتوسطة للجزيئات في الوعاءين متساوية.

٦. عدد جزيئات ثاني أكسيد الكربون مساوٍ لعدد ذرات الأرجون.

٧. كتلة الغازان متساوية.

15. المشترك بين الجسيمات التالية: $^{40}_{19}\text{K}^+$; $^{40}_{18}\text{Ar}$; $^{40}_{20}\text{Ca}^{2+}$

٨. عدد البروتونات

٢. عدد النيوترونات

٩. عدد الإلكترونات

٧. شحنة النواه

16. معطى قائمة بخواص كيميائية وفيزيائية لخمسة مواد مشار إليها بالأحرف E-A

معطى العناصر والمركبات التالية: CH_3OH , Ni, Si, KOH, C_2H_6 .

لائم كل من هذه العناصر والمركبات، مع الحرف المناسب في القائمة الذي يمثل صفات المركب/العنصر.

المادة	درجة الانصهار (0C)	الذوبان في الماء	التوصيل الكهربائي في الحالة السائلة	التوصيل الكهربائي في الحالة الصلبة	التوصيل الكهربائي في المحلول المائي
A	1455	لا يذوب	موصل جيد	موصل جيد	غير موصل
B	406	جيد الذوبان	موصل جيد	غير موصل	موصل جيد
C	-97	جيد الذوبان	غير موصل	غير موصل	مهمل
D	-183	مهمل	غير موصل	غير موصل	مهمل
E	1414	لا يذوب	غير موصل	غير موصل	غير موصل

٨. C_2H_6 ذري - B, KOH ايوني - C, Si ذري - A, Ni ذري - D, CH_3OH جزيئي - E

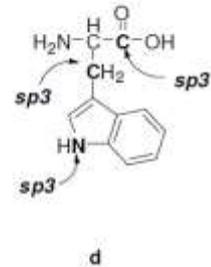
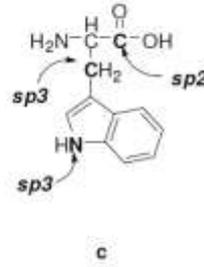
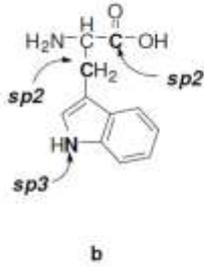
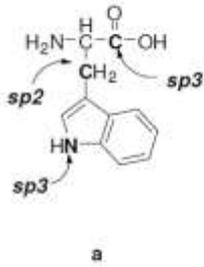
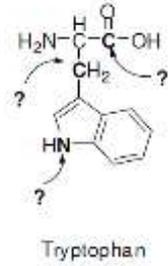
٩. C_2H_6 ذري - E, KOH ايوني - D, Si فلزي - B, Ni جزيئي - C, CH_3OH جزيئي - A

١٠. C_2H_6 جزيئي - D, KOH ايوني - B, Si ذري - E, Ni فلزي - A, CH_3OH جزيئي - C

١١. C_2H_6 جزيئي - C, KOH ايوني - E, Si ذري - B, Ni فلزي - A, CH_3OH جزيئي - D

17 معطى مبنى لويس للإحدى الحوامض الأمنية التريبتوفان. اختر من بين الإجابات من هي الإجابة التي

تصف بصورة صحيحة التهجين المداري لكل من الذرات المشار إليها بالاسهم.



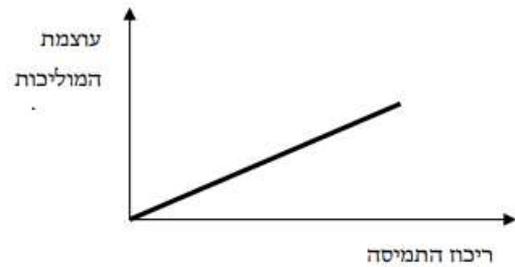
D. 7

c. 3

b. 2

a. 8

18 מעטף חמש מוצד גיבד הזובן פי המד, K_2SO_4 , CH_3OH , $C_6H_{12}O_6$, Na_2S , $FeSO_4$, הרסם הבניני המעטף יבס עדרה המחולל עלו התוביל הכרבניני נסבטו לתרכיז המדד פי המחולל:



חדד או מן הבין תוביליה הכרבניני פי החולל תלנום הרסם הבניני:

8. $FeSO_4$ ו- K_2SO_4

2. $C_6H_{12}O_6$ ו- CH_3OH

3. $FeSO_4$, Na_2S , K_2SO_4

7. CH_3OH , $C_6H_{12}O_6$, Na_2S

19. מד هو العنصر ترتبيته الالكتروني يوصف بالشكل التالي: $[Ar] 4s^1 3d^{10}$

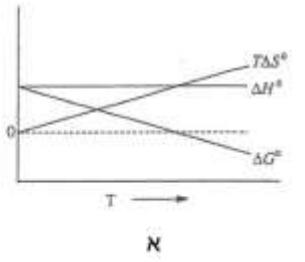
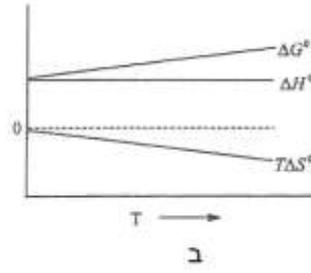
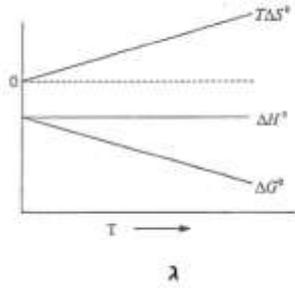
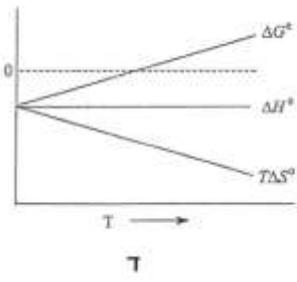
7. Zn^{+2}

3. Ni

2. Cu

8. Zn

20. أي رسم من الرسوم البيانية التالية يصف تفاعل تلقائي بدرجة حرارة عالية، وتفاعل غير تلقائي بدرجة حرارة منخفضة؟



بالنجاح!