



משרד החינוך
Ministry of Education



במדרעים
בנחרות ישראל



מדעני העתיד
המרכז לקידום מחוננים ומצטיינים

הפקולטה לכימיה
ע"ש שוליך



Faculty of Chemistry
SCHULICH

טכניון – מכון טכנולוגי לישראל

Technion, Israel Institute of Technology

"כמיאדה" - המסابقة המחליה في الكيمياء لصفوف الحادي والثاني عشر
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 1 H 1.008	2 2A 3 Li 6.941	4 Be 9.012											13 3A 5 B 10.81	14 4A 6 C 12.01	15 5A 7 N 14.01	16 6A 8 O 16.00	17 7A 9 F 19.00	18 8A 2 He 4.003
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)					

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

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

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

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

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

$$pOH = 14.00 - pH$$

$$PV = nRT$$



משרד החינוך
Ministry of Education



נבחרות ישראל
במדעים



מדעני העתיד
המרכז לקידום החוננים ומצטיינים



שאל 1. (5 درجات)

ما هي القيم الممكنة للعدد الكمي ml في المدار $3p$ في الذرة؟

- א. 0, 1, 2
ב. -1, 0, +1
ג. +1/2, -1/2
ד. 1, 2, 3
ה. אין אף תשובה נכונה

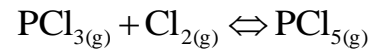
שאל 2. (5 درجات)

حدد في أي مجموعة من المجموعات التالية، لجميع المواد يوجد تقطب دائم؟

- א. $\text{SiHCl}_3, \text{O}_2, \text{H}_2$
ב. $\text{HF}, \text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$
ג. $\text{HF}, \text{CH}_2\text{Cl}_2, \text{H}_2\text{O}$
ד. $\text{CCl}_4, \text{HCl}, \text{NH}_3$
ה. $\text{HF}, \text{H}_2\text{O}, \text{N}_2$

שאל 3. (5 درجات)

מעطى التفاعل التالي في حالة اتزان :



في لحظة ما تم ادخال غاز كلور مشع Cl_2 الى التفاعل. بعد مرور فترة من الوقت وتفاعل المواد أي من المواد برأيك سوف تكون مشعة ?

- א. Cl_2
ב. PCl_5
ג. PCl_3
ד. $\text{Cl}_2, \text{PCl}_5$
ה. $\text{Cl}_2, \text{PCl}_5, \text{PCl}_3$



משרד החינוך
Ministry of Education



נבחרות ישראל
במדעים



מדעני העתיד
המרכז ליישום מחוננים ומצטיינים

הפקולטה לכימיה
ע"ש שוליך



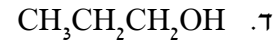
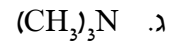
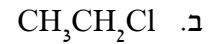
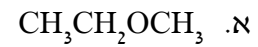
Faculty of Chemistry
SCHULICH

טכניון – מכון טכנולוגי לישראל

Technion, Israel Institute of Technology

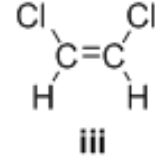
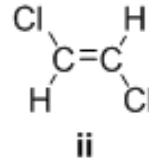
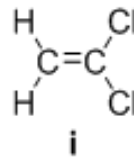
שאל 4. (5 درجات)

מעطى خمس مركبات لجميعها يوجد نفس الكتلة المولارية، لأي من بين هذه المواد تتوقع ان تكون لها اعلى درجة غليان؟



שאל 5. (5 درجات)

אי من הזיזות التالية هي ليست قطبية؟



א. جزيء i

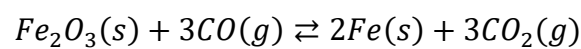
ב. جزيء ii

ג. جزيء iii

ד. جميعها.

שאל 6. (5 درجات)

מעطى تفاعل اختزال الصدا Fe_2O_3 ونتاج عنصر الحديد Fe الصافي في حالة اتزان :



أي من التغييرات التالية يجب عملها كي ننتج اكبر كمية من الحديد الصافي حسب التفاعل؟

א- إضافة CO.

ב- اخراج الحديد الصافي الذي نتج مسبقا من التفاعل.



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

- ג- رفع الضغط.
ד- تقليل الضغط.
ה- الاجابتان א' ו-ב' صحيحتان.

سؤال 7. (5 درجات)

لأي مجموعة في القائمة الدورية ينتمي كل من العناصر X, Y, Z استنادا على معطيات طاقة التأين الأولى، الثانية والثالثة:

	1st (eV)	2nd (eV)	3rd (eV)
Element X	5.139	47.286	71.64
Element Y	7.646	15.035	80.143
Element Z	21.564	40.962	63.45

- א. X- من القلويات الترابية, Y- من الفلزات القلوية. Z- من الغازات النبيلة.
ב. X- من الغازات النبيلة, Y- من القلويات الترابية Z- من الفلزات القلوية.
ג. X- من الفلزات القلوية, Y- من القلويات الترابية, Z- من الغازات النبيلة.
ד. لا يمكن التحديد حسب المعطيات.

سؤال 8. (5 درجات)

رتب الذرات التالية وفقا للألفة الالكترونية (אפיניות) من الأكثر الفة (اقصى يسارك) الى الأقل: Be, N, O, F

- א. Be > N > F > O
ב. F > N > O > Be
ג. N > O > Be > F
ד. F > O > N > Be



משרד החינוך
Ministry of Education



נבחרות ישראל
במדעים



מדעני העתיד
המרכז לקידום מחוננים ומצטיינים

הפקולטה לכימיה
ע"ש שוליך



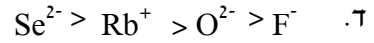
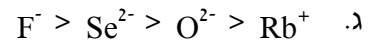
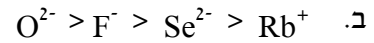
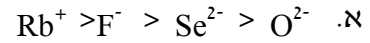
Faculty of Chemistry
SCHULICH

טכניון – מכון טכנולוגי לישראל

Technion, Israel Institute of Technology

שאל 9. (5 درجات)

رتب الجسيمات التالية وفقا لنصف قطر من الاكبر (اقصى يسارك) الى الأصغر Se^{2-} , F^- , O^{2-} , Rb^+



שאל 10. (5 درجات)

في درجة حرارة $600K$ يتحلل SO_2Cl_2 وفقا للتفاعل التالي: $SO_2Cl_2(g) \leftrightarrow SO_2(g) + Cl_2(g)$.

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

ماذا يكون الضغط الكلي في الوعاء في حالة اتزن في درجة حرارة $600K$ ؟ معطى ان $K_c(600K) = 6.1$

א. 15.6 atm

ב. 17.8 atm

ג. 20.1 atm

ד. 0.153 atm

שאל 11. (5 درجات)

غاز معين تم تقليل ضغطه الى النصف، ورفع درجة حرارته بثلاثة اضعاف في نفس الوقت (كمية الغاز بقيت ثابتة). بكم تتوقع ان يتغير حجم الغاز نتيجةا لتغيرات، نسبتا لحجمه الاولي (قبل التغيرات)؟

א. لن يتغير.

ב. يزداد الضعف.

ג. يزداد ثلاث اضعاف.

ד. يزداد ستة اضعاف.



משרד החינוך
Ministry of Education



במדעים
בנחרות ישראל



מדעני העתיד
המרכז לקידום מחוננים ומצטיינים

הפקולטה לכימיה
ע"ש שוליך



Faculty of Chemistry
SCHULICH

טכניון – מכון טכנולוגי לישראל

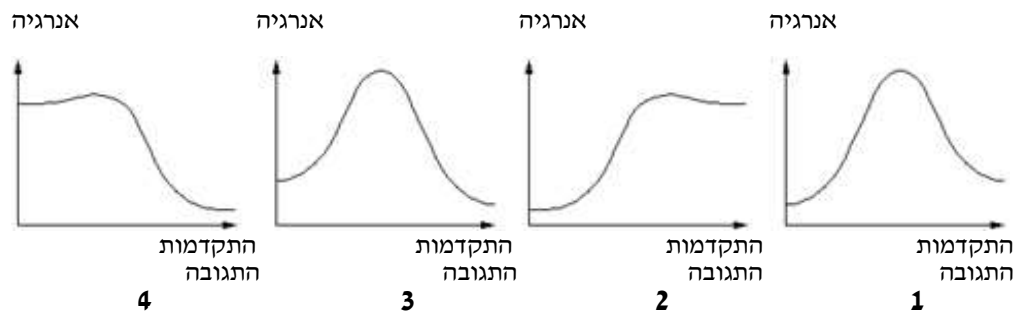
قسم ب: الأسئلة 12-13 متعلقة بنفس الموضوع - النيتروجين.

سؤال 12. (5 درجات)

نيتروجين ثلاثي الكلور, $\text{NCl}_3(\text{l})$, هي مادة شديدة الانفجار. تنفجر بمجرد الملامسة مع شرارة وفقا للتفاعل التالي:



امامكم أربعة رسومات بيانية 1-4, أي من هذه الرسومات يصف بشكل صحيح التغيير في الطاقة الكامنة للمواد مع مرور زمن التفاعل حتى نهاية (نفاذ الكمية)؟ מתאר את השתנות האנרגיה של מערכת התגובה בזמן פירוק החנקן התלת-כלורי ליסודותיו?



א. رسم 1

ب. رسم 2

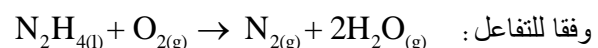
ج. رسم 3

د. رسم 4

سؤال 13. (5 درجات)

مركب اخر من احد مركبات النيتروجين، الهيدريزين السائل, $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l})$, يستعمل كوقود لصواريخ عند تفاعله مع الاوكسجين

ينتج $\text{N}_2(\text{g})$ و- $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$.





משרד החינוך
Ministry of Education



במדעים
בנחרות ישראל



מדעני העתיד
המרכז לקידום מחוננים ומצטיינים



اختر الاجابة الصحيحة؟

- א. כון ההידריזין يستعمل كوقود للصواريخ، فاذا تفاعل احتراقه يطلق طاقة والتفاعل يصنف كتفاعل اندوتيرمي (ماص للطاقة).
- ب. يمكن تسريع تفاعل الاحتراق بطريقتين: بواسطة إضافة مادة محفزة التي بدورها تخفض من حاجز طاقة التنفيع، ورفع درجة الحرارة من اجل زيادة الطاقة الحركية للجزيئات المواد المتفاعلة.
- ج. لا يمكن التفرقة بين نواتج التفاعل بسبب ان كلا الناتجين من الغاز ويختلطان الواحد مع الاخر وينطلقان بضغط مرتفع.
- د. جميع الإجابات خاطئة.

سؤال 14. (5 درجات)

صنف المعادن Sn, Pt, Cr حسب القدرة على الاختزال، اعتمادا على المعطيات التالية فقط:
يمكن تخزين محلول يحوي ايونات Sn^{+2} في وعاء مصنوع من البلاتينيوم Pt(s), ولكن لا يمكن تخزين نفس ال محلول في وعاء مصنوع من الكروم Cr(s).

أ. $Pt > Cr > Sn$

ب. $Cr > Sn > Pt$

ج. $Pt > Sn > Cr$

د. $Cr > Pt > Sn$



משרד החינוך
Ministry of Education



נחרות ישראל
במדעים



מדעני העתיד
המרכז לקידום מחוננים ומצטיינים

הפקולטה לכימיה
ע"ש שוליך



Faculty of Chemistry
SCHULICH

טכניון – מכון טכנולוגי לישראל

האסئلة 15-18 متعلقة بنفس الموضوع – اكسدة واختزال.

امامك قائمة تصف القدرة النسبية على الاكسدة/الاختزال لبعض المواد:

השורה האלקטרוכימית

	مواد مختزلة	مواد مؤكسدة	
	Li	$\text{Li}^+ + e^-$	
	Ca	$\text{Ca}^{2+} + 2e^-$	
	Na	$\text{Na}^2+ + e^-$	
	Mg	$\text{Mg}^{2+} + 2e^-$	
	Zn	$\text{Zn}^{2+} + 2e^-$	
	Fe	$\text{Fe}^{2+} + 2e^-$	
	H_2	$2\text{H}^+ + 2e^-$	
	Cu	$\text{Cu}^{2+} + 2e^-$	
	Fe^{2+}	$\text{Fe}^{3+} + e^-$	
	Ag	$\text{Ag}^+ + e^-$	
	$2\text{H}_2\text{O}$	$\text{O}_2 + 4e^- + 4\text{H}^+$	
	2F^-	$\text{F}_2 + 2e^-$	

القدرة على الاختزال ↑

القدرة على الاكسدة ↓

اعتمد على القائمة للإجابة على الأسئلة 15-18.

سؤال 15. (5 درجات)

هل يستطيع الهيدروجين H_2 ان يختزل المغنيزيوم Mg(s) ? اختر الإجابة الخطأ.

א. التفاعل بين الهيدروجين والمغنيزيوم هو تفاعل سريع ينتج منه ايونات المغنيزيوم (Mg^{+2}) وايونات الهيدروجين.

ב. يستطيع الهيدروجين اختزال ايونات المغنيزيوم (Mg^{+2})

ג. لا يستطيع الهيدروجين اختزال ايونات المغنيزيوم (Mg^{+2})

ד. كلا المادتين الهيدروجين والمغنيزيوم مواد مختزلة فلذلك لا يحصل بينهما تفاعل اكسدة واختزال.



משרד החינוך
Ministry of Education



נבחרות ישראל
במדעים



מדעני העתיד
המרכז ליישום מחוננים ומצטיינים

הפקולטה לכימיה
ע"ש שוליך
טכניון – מכון טכנולוגי לישראל



Faculty of Chemistry
SCHULICH
Technion, Israel Institute of Technology

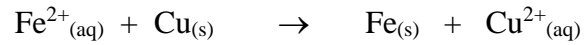
שאל 16. (5 درجات)

هل تستطيع ايونات الفضة Ag^+ ان تأكسد O_2 ? اختر الإجابة الخطأ.

- ايونات الفضة Ag^+ قادرة على اكسدة الاكسجين بسهولة.
- كلا المادتين، ايونات الفضة Ag^+ والاكسجين O_2 هي مواد مؤكسدة فلذلك لا يحصل بينهما تفاعل اكسدة واختزال.
- ايونات الفضة غير قادرة على اكسدة الاكسجين لان الاوكسجين لا يعتبر مادة مختزلة.
- الاكسجين لا يعطي الالكترونات الا بوجود مادة الفلور.

سؤال 17. (5 درجات)

هل يحدث التفاعل التالي? اختر الإجابة الصحيحة.



- سوف يحدث تفاعل لان للنحاس قدرة على اختزال اعلى من الحديد.
- لن يحدث تفاعل لان للنحاس قدرة على اختزال اقل من الحديد.
- ايونات الحديد تعتبر مؤكسد اقوى وبالتالي تستطيع اخذ الالكترونات من النحاس بسهولة.
- كل الإجابات خاطئة.

سؤال 18. (5 درجات)

احط الإجابات الصحيحة:

- عند اسقاط قطعة من المغنيزيوم، Mg، بمحلول يحوي على ايونات النحاس، Cu^{2+} ، يظهر راسب من النحاس لونة احمر-بني.
- عند اسقاط قطعة من الفضة، Ag، بمحلول يحوي على ايونات الكالسيوم، Ca^{2+} ، يحصل تفاعل.
- للفضة قدرة على اختزال أعلى من الكالسيوم فبالتالي الفضة قادرة على اختزال ايونات.
- عند اسقاط قطعة من الفضة، Ag، بمحلول يحوي على ايونات الكالسيوم، Ca^{2+} ، لا يحصل تفاعل..



משרד החינוך
Ministry of Education



נחרות ישראל
במדעים



מדעני העתיד
המרכז לקידום מחוננים ומצטיינים



سؤال 19. (5 درجات)

מעטף قائمة المواد وخواصها:

المادة	درجة الانصهار (°C)	درجة الغليان (°C)	التوصيل الكهربائي في الحالة الصلبة	التوصيل الكهربائي في الحالة السائلة	الذوبان في الماء
A	776	1500	مهمل	جيد	جيد
B	-39	356	جيد	جيد	مهمل
C	-190	-42	مهمل	مهمل	مهمل
D	961	1950	جيد	جيد	مهمل

وفقا للمعطيات في القائمة، اختر الإجابة الصحيحة.

1. A- هو فلز مميز. سائل في درجة حرارة الغرفة، وموصل للكهرباء في الحالة الصلبة والسائلة بسبب وجود الكترولونات حرة الحركة.
2. D- هي مادة جزيئية، مهملة الذوبان الماء، لان جزيئاته لا تستطيع تكوين اربطة هيدروجينية مع الماء. المادة هي معتدلة. ولا تستطيع انتاج ايونات.
3. B- هو مادة ايونية معتدلة تذوب بسهولة. لها درجة الغليان وانصهار عالية – قوى تجاذب عالية جدا بين ايونات شحنتها متعاكسة. في الحالة السائلة الايونات حرة الحركة ويوجد توصيل كهربائي. وجيدة الذوبان بالماء.
4. جميع الإجابات خاطئة.

سؤال 20. (5 درجات)

في حصة المختبر حصل أحد الطلاب على مادة صلبة لونها رمادي لها بريق. كيف يستطيع الطالب ان يحدد ما هو نوع المادة، ان كانت فلزية، ايونية، ذرية ام جزيئية بواسطة استخدام طرق مختلفة، اختر الإجابة الصحيحة:

1. يجب فحص ذوبان المادة الصلبة بالماء وطبقه نستطيع ان نحدد نوع وقوة اربطة المادة. اذا كانت المادة جيدة الذوبان بالماء فاذا الاربطة البين جزيئية للمادة تكون ضعيفة. واذا لا يذوب فهو يحوي على اربطة قوية جدا وتكون مادة ذرية.
2. يجب فحص التوصيل الكهربائي في الحالة الغازية. عن طريق تسخين المادة في الوعاء، حتى ظهور سحابة من الغاز، وبعدها نفحص التوصيل الكهربائي للغاز واذا كان موصل فالمادة تكون ايونية.



משרד החינוך
Ministry of Education



נבחרות ישראל
במדעים



מדעני העתיד
המרכז לקידום מחזונים ומצטיינים

הפקולטה לכימיה
ע"ש שוליך



Faculty of Chemistry
SCHULICH

טכניון – מכון טכנולוגי לישראל

Technion, Israel Institute of Technology

ד. يجب فحص درجة الانصهار والتوصيل الكهربائي. إذا كان هنالك توصيل كهربائي في الحالة الصلبة فاذا والحالة السائلة فان المادة هي فلزية. اما إذا كانت درجة الانصهار منخفضة ولا يوجد توصيل كهربائي هذا يدل على ان المادة جزيئية . اما إذا كانت درجة الانصهار مرتفعة والتوصيل الكهربائي فقط في الحالة السائلة فان المادة تكون ايونية.

ט. بدون معطيات أكثر دقه عن المادة وعن نوع الاربطة الذرية بين ذرات المادة لا يمكن ان نحدد نوعها.

بالنجاح!