



משרד החינוך  
Ministry of Education



במדרעים  
בנחרות ישראל



מדעני העתיד  
המרכז לקידום מחוננים ומצטיינים

הפקולטה לכימיה  
נ"ש שוליך



Faculty of Chemistry  
SCHULICH

טכניון – מכון טכנולוגי לישראל

Technion, Israel Institute of Technology

## الأولمبياد الوطني في الكيمياء لصفوف التاسع والعاشر

في المدارس الثانوية – المرحلة أ، 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.

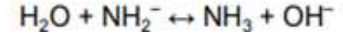
## PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

1 1A												13 3A						14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 8A							
1 H 1.008	2 He 4.003											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18												
3 Li 6.941	4 Be 9.012											13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95												
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	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 (99)	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 (Uup) (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)

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

1. في التفاعل التالي حدد من هي الحوامض و من هي القواعد وفقا لتعريف برونستيد ولاوري:



أ. الحوامض:  $\text{H}_2\text{O}$  ،  $\text{OH}^-$  ، القواعد:  $\text{NH}_3$  ،  $\text{NH}_2^-$

ب. الحوامض:  $\text{H}_2\text{O}$  ،  $\text{NH}_3$  ، القواعد:  $\text{OH}^-$  ،  $\text{NH}_2^-$

ج. الحوامض:  $\text{H}_2\text{O}$  ،  $\text{NH}_2^-$  ، القواعد:  $\text{OH}^-$  ،  $\text{NH}_3$

د. الحوامض:  $\text{NH}_3$  ،  $\text{NH}_2^-$  ، القواعد:  $\text{OH}^-$  ،  $\text{H}_2\text{O}$

2. ما هو الاستنتاج الناتج من ان كون محلول اسيتات البوتاسيوم  $\text{CH}_3\text{COOK}$  بتركيز  $0.1\text{M}$ ، هو اقل قاعدية من محلول سيانيد البوتاسيوم  $\text{KCN}$  بتركيز  $0.1\text{M}$ ?

أ. حمض الهيدروسيانيد ( $\text{HCN}$ ) هو اقل ذوبان من حمض الخل ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ).

ب. حمض الهيدروسيانيد ( $\text{HCN}$ ) هو اضعف من حمض الخل ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ).

ج. سيانيد البوتاسيوم ( $\text{KCN}$ ) هو اقل ذوبان من اسيتات البوتاسيوم ( $\text{CH}_3\text{COOK}$ ).

د. محلول اسيتات البوتاسيوم ( $\text{CH}_3\text{COOK}$ ) بتركيز  $0.1\text{M}$ ، هو مُرَكِّز أكثر من محلول سيانيد البوتاسيوم ( $\text{KCN}$ ).

3. ما هو القول الصحيح بالنسبة للجزيئين التاليين:  $\text{CO}_2$  ،  $\text{SO}_2$ .

أ. لكلاهما نفس الشكل الفراغي (الهندسي).

ب. في كل جزيء يوجد رابطان لهما نفس الطول.

ج. كلاهما غير قطبي.

د. عدد الالكترونات غير الرابطة متساو في الجزيئين.

4. ما هي درجة اكسدة (شحنة) الايون الموجب في الملح  $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$  ?

أ. +2

ب. +3

ج. +4

د. -2

5. هذا السؤال يتطرق لحالة الاتزان الحركي (ديناميكي). كمية كبيرة من ملح الطعام NaCl, تم ادخالها الى كاس تحتوي على مياه حيث نتج محلول مشبع وجزء من الملح لم يذوب ورسب في قعر الكاس. من بعدها تم ادخال كمية اضافية من ملح الطعام حيث يتحوي على نظير مختلف من عنصر الصوديوم (للنظائر توجد نفس الخواص الكيميائية). بعد مرور وقت طويل نتوقع حدوث:

ا. ارتفاع تركيز  $NaCl_{(aq)}$

ب. انخفاض تركيز  $NaCl_{(aq)}$

ج. نظير الصوديوم سوف يتواجد في الملح الراسب فقط

د. نظير الصوديوم سوف يتواجد في الملح الراسب والملح المذاب.

6. لعنصر التيتانيوم (صاحب الوزن الذري 47.88) يوجد نظيرين:  $^{47}Ti$  و  $^{49}Ti$ .

لاي نظير توجد نسبة انتشار طبيعي أكبر؟

ا.  $^{47}Ti$

ب.  $^{49}Ti$

ج. لكلاهما يوجد نفس نسبة الانتشار بالتقريب.

د. لا يوجد معلومات كافية لتحديد.

7. للذرة A توجد 3 الكترونات تكافئ وللذرة B توجد 7 الكترونات تكافئ. أي من الصيغ الكيميائية التالية هي الأنسب لصيغة المركب بين الذرتين A و B?

ا.  $A_2B_3$

ب.  $AB_3$

ج.  $A_7B_3$

د.  $A_3B$

8. لاي من المواد التالية توجد اعلى درجة غليان؟

ا.  $CF_4$

ب.  $CBr_4$

ج.  $CCl_4$

د.  $CH_4$

9. ما هو عدد البروتونات وما هو عدد النيوترونات في الذرة  $^{98}_{43}Tc$ ?

ا. 43 بروتون, 55 نيوترون

ب. 43 بروتون, 98 نيوترون

ج. 55 بروتون, 43 نيوترون

د. 98 بروتون, 43 نيوترون

10. جزيء الماء الثقيل مركب من ذرتين ديتيريوم ( $^2\text{H}$ ) وذرة اوكسجين واحدة ( $^{16}\text{O}$ ). ما هو مجموع النيوترونات، البروتونات والالكترونات في جزيء الماء الثقيل؟

30 .A

40 .B

10 .C

20 .D

11. المادة X مركبة من عنصري الكربون والهيدروجين فقط. من المعروف ان الوزن النسبي لكل عنصر في المركب مساوٍ للوزن النسبي لنفس العنصر بالمركب  $\text{C}_2\text{H}_2$ . كما من المعروف أيضا انه في مول واحد من جزيئات المادة X يوجد 12 مول ذرات.

ما هي الصيغة الجزيئية للمركب X؟

$\text{C}_9\text{H}_3$ .A

$\text{C}_6\text{H}_6$ .B

$\text{C}_3\text{H}_9$ .C

$\text{C}_{12}\text{H}_{12}$ .D

12. في أي مركب من المركبات التالية نتوقع وجود أعلى طاقة رابط كربون-اوكسجين؟

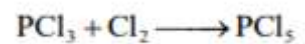
$\text{CO}$ .A

$\text{CO}_2$ .B

$\text{CO}_3^{2-}$ .C

$\text{HCO}_2\text{H}$ .D

13. نتيجتا للتفاعل التالي :



الزاوية Cl-P-Cl :

.A تصغر

- ج. تكبير  
د. لا تتغير  
هـ. الاجابتان ن و ب هم صحيحتان

14. أي من الجمل التالية تصف بشكل صحيح توزيع الالكترونات حول الذرات في الجزيء HCl?

- أ. في هذا الجزيء الالكترونات موجودة حول ذرة الكلور فقط لأنه الأكثر كتروسالبية.  
ب. الالكترونات موزعه بشكل متساوٍ بين الكلور والهيدروجين، لأنه وجود رباط كيميائي معناه اشتراك متساوٍ بين الالكترونات.  
ج. الالكترونات موزعه بين كلا الذرتين في الجزيء، ولكن كثافة الالكترونات حول الكلور اعلى من كثافتها حول الهيدروجين.  
د. فرق شحنة الالكترونات في هذا الجزيء هي اكبر من فرق شحنة الالكترونات في الجزيء HF.

15. عدد أفوجادرو مساوٍ ل-

- أ. عدد ذرات الاكسجين في مول واحد من جزيئات الماء.  
ب. عدد ذرات الاكسجين في مول واحد من جزيئات ثاني أكسيد الكربون.  
ج. عدد الذرات في 12 غرام من أي عنصر كان.  
د. جميع الإجابات صحيحة.

16. الشكل الفراغي للجزيء CF<sub>4</sub> والجزيء - BF<sub>3</sub> هي :

- أ. تترهيدر وهرم ثلاثي على التوالي.  
ب. مربع مستوي ومثلث مستوي على التوالي.  
ج. تترهيدر ومثلث مستوي على التوالي.  
د. هرم ثلاثي وتترهيدر على التوالي.

17. اختر المركب/ الايون الذي يحتوي على ذرة نيتروجين صاحبة اعلى درجة اكسدة:

أ. HCN

ب. HNO<sub>2</sub>

17. NO<sub>2</sub> .ا

HNO<sub>3</sub> .ب

18. لاي زوج من ازواج المركبات التالية صيغتها الامبيرية مختلفة؟

C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> .ا

CO, CO<sub>2</sub> .ب

C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COOCH<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>CHO .ا

C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> .ب

19. أي من العمليات التالية هو مشع للحرارة (اكسوتيرمي)؟

ا. تجمد الماء السائل (H<sub>2</sub>O<sub>(l)</sub>)

ب. تسامي الثلج الجاف (CO<sub>2</sub> (s)).

ج. التايين الأول لذرة الصوديوم (Na (g) .

د. إضافة الكترون لانيون الكلور.

20. لاي من الغازات التالية توجد اعلى كثافة في الشروط المعيارية STP؟

SF<sub>2</sub> .ا

SF<sub>4</sub> .ب

SF<sub>6</sub> .ا

د. لجميع الغازات المثالية توجد نفس الكثافة في الشروط المعيارية STP.

**بالنجاح!**