



الأولمبياد الوطني في الكيمياء لصفوف التاسع والعاشر
في المدارس الثانوية – المرحلة أ، موعد أ-21.

2.11.2022

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																	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 72.64	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 98.91	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	58 Hf 178.5	59 Ta 180.9	60 W 183.8	61 Re 186.2	62 Os 190.2	63 Ir 192.2	64 Pt 195.1	65 Au 197.0	66 Hg 200.6	67 Tl 204.4	68 Pb 207.2	69 Bi 208.9	70 Po (209)	71 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 (264)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 Ds (268)	111 Rg (271)	112 Cn (273)	113 Nh (278)	114 Fl (285)	115 Mc (288)	116 Lv (293)	117 Ts (294)	118 Og (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 237.0	94 Pu 244.0	95 Am 243.0	96 Cm 247.0	97 Bk 247.0	98 Cf 251.0	99 Es 252.0	100 Fm 257.0	101 Md 258.0	102 No 259.0	103 Lr 262.0				

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

1. طول الرابطة في الجزيء H_2 هو 0.74 \AA بينما طول الرابطة في الجزيء O_2 هو 1.21 \AA . السبب الأساسي لهذا الفرق هو:

أ. الكتلونات التكافؤ لدى ذرة H موجودة في المدار الأول، بينما الكتلونات التكافؤ لدى ذرة O فهي موجودة في المدار الثاني.

ب. في جزيء H_2 يوجد رباط احادي بينما في جزيء O_2 يوجد رباط ثنائي.

ج. لدى ال- O_2 يوجد ازواج الكتلونات غير رابطة (جلمود) بينما ل- H_2 لا يوجد ازواج غير رابطة.

د. الالكتروسالبية العنصر O أكبر من تلك التي للعنصر H.

2. ما هو عدد مولات الالكترونات المنتقلة في التفاعل التالي:



اذا كان معروف ان 1 مول من الاوكسجين تفاعل بشكل كامل؟

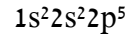
أ. 12 مول

ب. 6 مول

ج. 3 مول

د. 4 مول

3. معطى الترتيب الالكتروني لجسيم ما:



ما هي درجة اكسدة هذا الجسيم؟

أ. 0

ب. +1

ج. -1

د. لا يمكن المعرفة

4. معطى الأربع جسيمات التاليه: BF_3 , PF_3 , SiF_5^- , IF_2^-

اختر الإجابة الصحيحة:

أ. لاثنان منهم يوجد تقطب دائم.

ب. لثلاثة منهم يوجد تقطب دائم.

ج. لأربعتهم يوجد تقطب دائم.

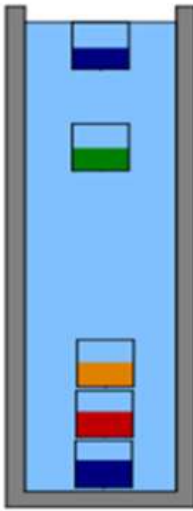
د. لواحد فقط يوجد تقطب دائم.

5. معطى غاز ثاني أوكسيد 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:

- أ. عدد جزيئات ثاني أوكسيد الكربون أكبر ب- 3 اضعاف من عدد ذرات الأرجون.
- ب. عدد جزيئات ثاني أوكسيد الكربون مساو لعدد ذرات الأرجون.
- ج. السرعة المتوسطة للجزيئات في الوعاءين متساوية.
- د. كتلة الغازان متساوية.

6. ما هو أقصى عدد من الإلكترونات التي يمكن ان تحقق القيم الكمومية التالية: $l=2, n=3$?

- أ. 4
- ب. 6
- ج. 8
- د. 10



7. ميزان حرارة جاليليو هو عبارة عن ميزان لقياس درجة الحرارة الاجسام معتمدا على قدرة الطوفان لدى الاجسام في السوائل نسبتا لكثافتها. إذا تواجد جسم معين في السائل وكانت كثافة الجسم اعلى من كثافة السائل فان الجسم سوف يرسب، بينما إذا كانت كثافة الجسم اقل من السائل فان الجسم سوف يطفو.
بالرسم المرفق، يوجد جهاز مركب من أسطوانة كبيرة مليئة بالماء وبداخلها عدد من الاوعية الزجاجية الصغيرة المتطابقة في الشكل والحجم، الاوعية الصغيرة تحتوي بداخلها على مادة معينة، جميع الأوعية تحتوي نفس المادة، ولكن كمية المادة مختلفة من وعاء لوعاء حيث لكل وعاء يوجد وزن مختلف عن الاخر.
وبسبب انخفاض كثافة الماء مع ارتفاع درجة الحرارة، بالتالي فان اوعية معينة ترسو/تطفو كلما تغيرت درجة الحرارة نسبتا لوزنها.

ما هي درجة الحرارة القصوى التي يمكن قياسها بواسطة ميزان جاليليو؟ (في عملية تسخين):

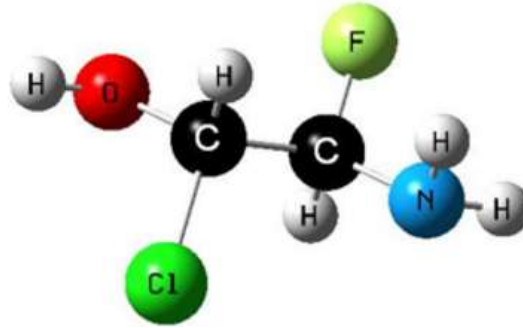
- أ. هي درجة الحرارة التي عندها يرسب الوعاء الأقل وزنا.
- ب. هي درجة الحرارة التي عندها يطفو الوعاء الأعلى وزنا.
- ج. هي درجة الحرارة التي عندها ترسب جميع الاوعية.
- د. هي درجة الحرارة التي عندها ترسب نصف الاوعية.

8. في الأجهزة المنزلية المعدة لتنقية المياه يُستعمل فيها مصفاة (فلتر) التي تعمل وفق مبدأ الاسموزاه العكسيه أي انتشار المياه عكس منخفض التراكيز. الفلتر المستعمل هو عبارة عن غشاء يحتوي على ثقوب نانومترية. عند تصفية مياه الشرب، جزيئات الماء تستطيع ان تمر عبر الثقوب النانومترية في الغشاء، بينما الاجسام الاكبر منها لا تستطيع العبور.

من بين الايونات التالية: F^- , K^+ , S^{2-} , Ca^{+2} فقط اثنان منها يستطيعون عبور الغشاء من هم؟

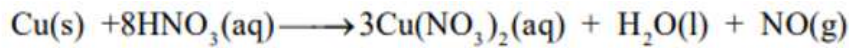
- أ. K^+ , F^-
- ب. S^{2-} , F^-
- ج. Ca^{+2} , F^-
- د. Ca^{+2} , S^{2-}

9. ما هو الرابط الأكثر قطبية من بين الاربطة الموجودة في الجزيء الظاهر في الرسم؟ معطى ان الالكتروسالبية لذرة الكربون هي 2.5 وللهدروجين 2.1. ومعطى أيضا ان فرق الالكتروسالبية (بالقيمة المطلقة) بين الفلور والاوكسجين هو 0.5.



- أ. الرابط بين الكربون والفلور
- ب. الرابط بين الكربون والهيدروجين
- ج. الرابط بين الاوكسجين والهيدروجين
- د. الرابط بين الكربون والكلور

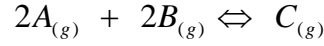
10. واحد مول من مادة النحاس Cu تم إضافته لمحلول يحتوي على 4 مولات من مادة HNO_3 وحصل التفاعل غير الموازن التالي:



ما هو العامل المحدد؟ وما هو عدد مولات NO الناتج؟

- أ. العامل المحدد هو النحاس ونتاج 1.5 مول NO
- ب. العامل المحدد هو HNO_3 ونتاج 2 مول NO
- ج. العامل المحدد هو النحاس ونتاج 2/3 مول NO
- د. العامل المحدد هو HNO_3 ونتاج 0.5 مول NO

11. مول واحد من الغاز المثالي A ومول واحد من الغاز المثالي B ادخلوا الى وعاء فارغ وتفاعلوا وفق التفاعل التالي:



عند وصول التفاعل الى حالة اتزان، عدد مولات الغاز C في الوعاء يجب ان تحقق الشرط:

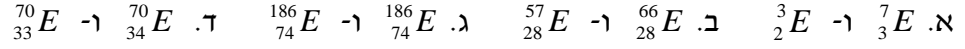
أ. $0 < n_c < 0.5$

ب. $0.5 < n_c < 1$

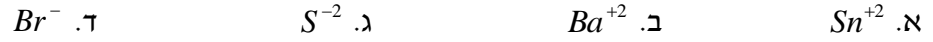
ج. $1 < n_c < 1.5$

د. $1.5 < n_c < 2$

12. أي من أزواج الرموز التالية يصف نظيرين لنفس العنصر؟



13. أي من الايونات التالية ترتيبها الالكتروني هو ليس تركيب الكتروني لغاز نبيل؟



14. CH_3NH_2 هو غاز بدرجة حرارة الغرفة، CH_3OH هو سائل بدرجة حرارة الغرفة، NH_4Cl هو صلب بدرجة حرارة الغرفة. ما هو التفسير الانسب للاختلاف في حالة المادة بين هذه المواد؟

أ. عدد من الاربطة هيدروجينية بين جزيئات NH_4Cl هو الأكبر، والاربطة الهيدروجينية بين جزيئات CH_3OH هي اقوى من تلك التي في الجزيء CH_3NH_2 ، لان الرابط H-O هو قطبي اكثر من الرابط N-H.

ب. قوى فان دير فالس بين جزيئات NH_4Cl هي الاقوى لأنها المادة صاحبة الكتلة الجزيئية الأعلى من بين المواد المعطاة.

ج. عدد الاربطة هيدروجينية بين جزيئات ال- NH_4Cl هو الأكبر وأيضاً قوى فان دير فالس الأقوى مقارنة بباقي المواد.

د. المادة NH_4Cl هي ايونية. الاربطة الهيدروجينية بين جزيئات المادة CH_3OH هي اقوى من تلك التي بين جزيئات المادة CH_3NH_2 ، لان الرابط H-O هو قطبي اكثر من الرابط N-H.

15. أي من الجمل التالية صحيحة:

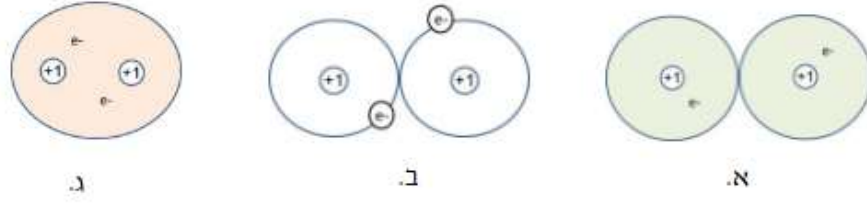
أ. Al^+ و Mg^{2+} و Si لهم نفس عدد الالكترونات.

ب. H و He^+ لهم نفس الكتلة.

ج. Be^{2+} و Li^+ و B^{3+} لهم نفس عدد الالكترونات.

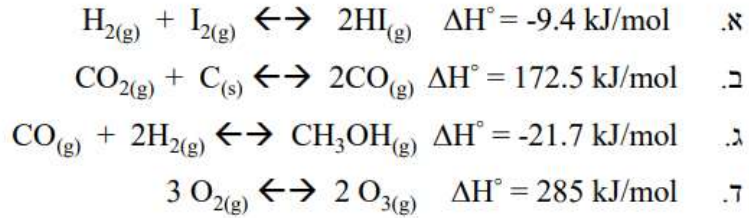
د. Li^+ و Be^{2+} و B^{3+} لهم نفس عدد البروتونات.

16. ما هو الوصف الصحيح للرباط التساهمي في جزيء الهيدروجين؟



١. الوصف 'أ'
 ٢. الوصف 'ب'
 ٣. الوصف 'ج'
 ٤. جميع الوصوف خاطئة

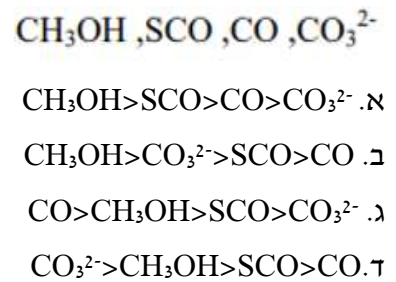
17. في أي تفاعل من التفاعلات التالية نحصل على كمية أكبر من النواتج في شروط ضغط عالي ودرجة حراره عالية؟



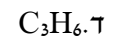
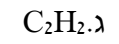
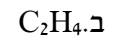
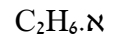
18. المبنى الفراغي لل-BeH₂ وال- NH₃ هو :

١. خطي وهرم ثلاثي بالتوالي
 ٢. شكل زاوية وشكل مستوي بالتوالي
 ٣. شكل زاوية وتترهيدر بالتوالي
 ٤. خطي وشكل مستوي بالتوالي

19. رتب الجزيئات التالية وفقا لطول الرباط اوكسجين-كربون في الجزيئ من الأطول للاقصر :



20. أي مركب من المركبات التالية يحتوي على أعلى طاقة رابطة كربون-كربون؟



בהצלחה!