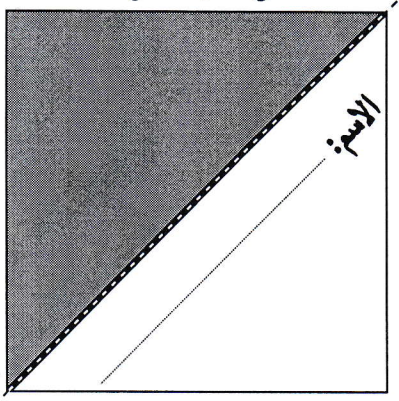
ضع اللاصق هنا، خارج المثلث



ضع اللاصق هنا، خارج المثلث

DISTINCTION AND CREATIVITY AGENCY
هيئة التميز و الإبداع

الأولمبياد العلمي السوري
THE SYRIAN SCIENCE OLYMPIAD

الأولمبياد العلمي السوري 2019-2020

اختبارات المرحلة الثالثة على مستوى المحافظات

الكيمياء

المحافظة: .....

تعليمات عامة

- مدّة الاختبار ثلاث ساعات.
- يحوي الاختبار أربعين سؤالاً جرى ترقيمها من 1 إلى 40. لكل سؤال عدة إجابات مقترحة **واحدة منها فقط صحيحة.**
- يعطى الطالب **درجتين** على كلّ إجابة صحيحة عن أحد الأسئلة ذات الأرقام من 1 إلى 30، ويُعطى **أربع** درجات على كلّ إجابة صحيحة عن أحد الأسئلة ذات الأرقام من 30 وحتّى 40.
- يفقد الطالب **درجة** فقط على كلّ سؤال يُعطي إجابة خاطئة عنه.
- في حال عدم الإجابة عن أحد الأسئلة فإنّ الطالب لا يفقد أية درجة ولا يحصل على أية درجة.
- يملأ الطالب هذه الورقة المخصّصة للإجابة ويعيدها مع ورقة الأسئلة.
- **مسموح** استعمال الآلات الحاسبة العادية ولكن أجهزة الموبايل **ممنوعة منعاً باتاً أثناء الاختبار.**
- الجدول الدوري وبعض الثوابت والقوانين مرفقة في الصفحة الأخيرة

1		11		21		31	
2		12		22		32	
3		13		23		33	
4		14		24		34	
5		15		25		35	
6		16		26		36	
7		17		27		37	
8		18		28		38	
9		19		29		39	
10		20		30		40	

عدد ☑ × 2 + عدد ☑ × 2 + عدد ☑ × 2 + عدد ☑ × 4 − عدد ☒

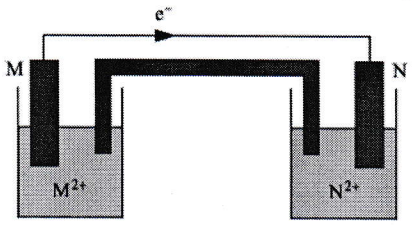
المحصلة: _____ **من** 100

هذه الصفحة متروكة فارغة عمداً ويمكن للطالب استعمالها مسوّدة

1. ما هي البنية الجزيئية المثلى لكلوريد الثيونيل $SOCl_2$ وفق نظرية التنافر الإلكتروني VSEPR؟

A. مثلث مستوي	B. حرف T	C. رباعي وجوه
D. هرم مثلثي	E. خطي	

2. ما هي العبارة الصحيحة التي تصف الخلية الموضحة الآتية؟



A. حدوث أكسدة للمعدن M	B. يمثل المعدن N الوسيط المرجع	C. حدوث أكسدة للأيون N^{2+}
D. حدوث إرجاع للأيون M^{2+}	E. كمون الخلية مساوياً للصفر	

3. إذا مزجنا كتلتين متساويتين من SO_2 وO_2 في وعاء تحت الشرطين النظاميين. اختر العبارة غير الصحيحة مما يلي.

A. عدد مولات O_2 أكبر من عدد مولات SO_2.
B. الحجم الذي يشغله O_2 في الشروط النظامية أكبر من ذاك الخاص بـ SO_2.
C. عدد مولات SO_2 أكبر من عدد مولات O_2.
D. نسبة عدد الذرات في SO_2 إلى عدد الذرات في O_2 ضمن المزيج هي 0.75

4. يسلك الأيون $Cl^-(aq)$ في التفاعل الآتي سلوك؟

$$3Cl^-(aq) + 4\,CrO_4^{2-}(aq) + 23H^+(aq) \rightarrow 3HClO_2(aq) + 4Cr^{3+} + 10H_2O(l)$$

A. حمض	B. أساس	C. حفاز
D. عامل مؤكسد	E. عامل مرجع	

5. تتضمن العناصر الآتية طبقات 4f أو 5f غير ممتلئة باستثناء:

A. Cu	B. Gd	C. Eu
D. Am	E. Cm	

6. لننظر إلى التفاعل الإجمالي التالي: $2NaCl + CaCO_3 \longrightarrow Na_2CO_3 + CaCl_2$

يتضمن التفاعل السابق التفاعلات المرحلية التالية:

$$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} [A] + [B]$$
$$NaCl + NH_3 + [B] + H_2O \longrightarrow [C] + [D]$$
$$2[C] \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3 + H_2O + [B]$$

حدد المركبات من A إلى D.

A.	A-CaO; B-CO_2; C-$NaHCO_3$; D-NH_4Cl
B.	A–$Ca(OH)_2$; B-CaO; C-NH_4Cl; D-$NaHCO_3$
C.	A-CO_2; B-$CaOCl_2$; C-$NaHCO_3$; D-NaCl
D.	A-$CaCl_2$; B-CO_2; C-Na_2CO_3; D-NaOH

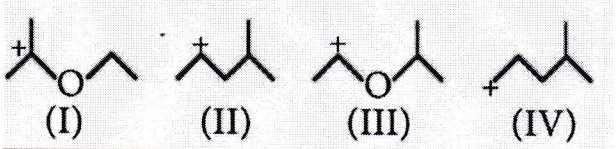
7. يستعمل الكوبالت–60 في المعالجة الشعاعية للسرطان ويمكن إنتاجه بقذف الكوبالت– 59 مع أي من الآتي؟

A. جسيمات ألفا	B. جسيمات بيتا	C. أشعة سينية
D. أشعة غاما	E. نترونات	

8. ما هو الترتيب الصحيح لثباتية فوق الأكاسيد المذكورة أدناه؟

A. $KO_2 > RbO_2 > CsO_2$	B. $RbO_2 > CsO_2 > KO_2$	C. $CsO_2 > RbO_2 > KO_2$
D. $KO_2 > CsO_2 > RbO_2$	E. جميع فوق الأكاسيد المذكورة ثابتة	

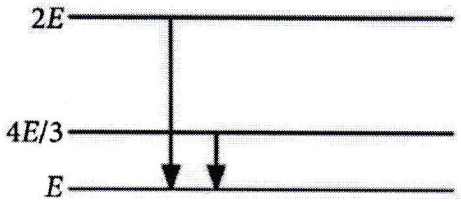
9. رتب الكربوكاتيونات التالية وفقاً لتناقص استقرارها:



(I) (II) (III) (IV)

A. (I) > (III) > (II) > (IV)	B. (II) > (IV) > (I) > (III)	C. (I) > (II) > (III) > (IV)
D. (II) > (I) > (IV) > (III)		

10. يوضح الشكل التالي سويات الطاقة في ذرة ما. عندما تنتقل الجملة من السوية $2E$ إلى السوية E، ينبعث فوتون بطول موجة λ. حدد الطول الموجي للفوتون المنبعث عندما يحصل انتقال من السوية $4E/3$ إلى السوية E. (علماً أن طاقة الفوتون تعطى بالعلاقة $\Delta E = hc/\lambda$)



A. $\lambda/3$	B. $3\lambda/4$	C. $4\lambda/3$
D. 3λ	E. صعوبة معرفة ذلك	

11. ما هو ناتج تفاعل معدن الصوديوم مع كمية زائدة من أكسجين الهواء؟

A. Na_2O	B. Na_2O_2	C. NaO_2
D. NaO	E. لا يتشكل أي أكسيد	

12. ما هي صيغة كلوريت الكالسيوم الصحيحة؟

A. $CaClO_2$	B. $Ca(ClO_4)_2$	C. $Ca(ClO_3)_2$
D. $Ca(ClO_2)_2$	E. CaO	

13. أي من هذه المركبات له نقطة الانصهار الأعلى؟

A. NaCl	B. NaF	C. NaBr
D. NaI	E.Mg_3N_2	

14.

$$5H_2C_2O_4(aq) + 2MnO_4^-(aq) + 6H^+(aq) \rightarrow 2Mn^{2+}(aq) + 10CO_2(g) + 8H_2O(l)$$

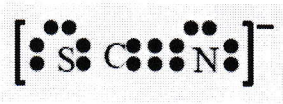
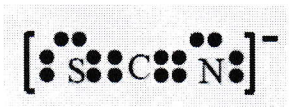
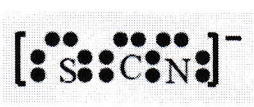
يتفاعل حمض الأوكزاليك $H_2C_2O_4$ مع أيون البرمنغنات وفقاً للمعادلة الموزونة أعلاه. ما حجم محلول برمنغنات البوتاسيوم ذي التركيز 0.0154 M اللازم ليتفاعل مع 25 mL من محلول حمض الأوكزاليك ذي التركيز 0.0208 M؟

A. 13.5 mL	B. 18.5 mL	C. 33.8 mL
D. 84.4 mL	E. 20 mL	

15. ما هو لون لهب الصوديوم ؟

A. أصفر	B. أحمر	C. بنفسجي
D. أخضر	E. برتقالي	

16. ما هي صيغة لويس الصحيحة لأيون التيوسيانات SCN^- ؟

A.	B.	C.
		
D.	E. جميعها غير صحيحة	

17. ما عدد الأرقام المعنوية التي سنكتب بها الجواب للحساب التالي علماً أن الأرقام المكتوبة قد جرى الحصول عليها تجريبياً؟

$$\frac{12.501\times 3.52}{0.0042}+6.044$$

A. 4	B. 3	C. 2
D. 1	E. 5	

18. يحترق الإيتانول في جو غني بالأكسجين وفقاً للمعادلة الموزونة :

$$C_2H_5OH(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(g)$$

أعط قيمة تقريبية لحجم غاز CO_2 المنطلق مقاساً عند درجة الحرارة 200 K وتحت الضغط 1 atm عند احتراق 0.25 mol من الإيتانول.

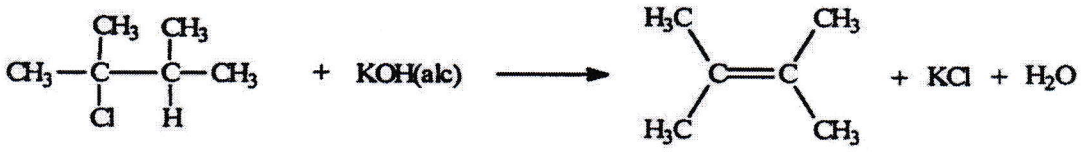
A. 5 L	B. 8 L
10 L C.	D. 15 L
E. 12 L	

19. بماذا يصنف هذا النوع من التفاعلات؟

$$CH_3CH_2CH_2CH_2OH + HBr \rightarrow CH_3CH_2CH_2CH_2Br + H_2O$$

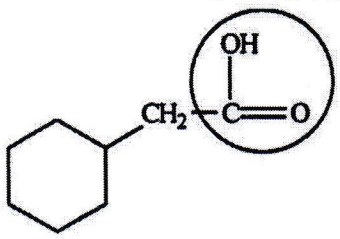
A. نزع الماء	B. هلجنة	C. إضافة
D. حذف	E. استبدال	

20. بماذا يصنف هذا النوع من التفاعلات؟ (تعني alc قلوي)



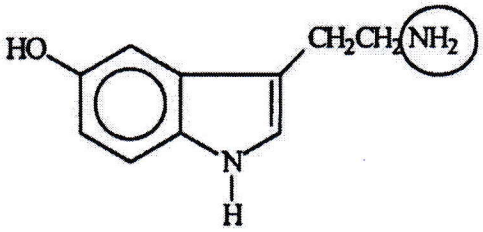
A. إضافة	B. حذف	C. استبدال
D. أكسدة	E. إزاحة	

21. ما نوع الزمرة الوظيفية المشار إليها بدائرة؟



A. ألدهيد	B. كيتون	C. غول
D. استر	E. حمض كربوكسيلي	

22. ما نوع الزمرة الوظيفية المشار إليها بدائرة؟

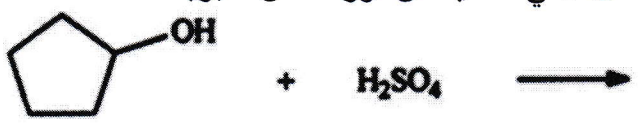


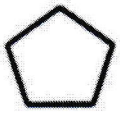
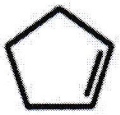
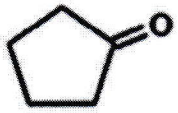
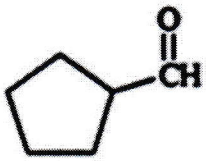
A. ألدهيد	B. نترات	C. أميد
D. أمين	E. نتريد	

23. ما هو المركب العضوي الأكثر وفرة على سطح الأرض من المركبات المذكورة؟

A. الغليكوجين	B. النشاء	C. السيللوز
D. السكروز	E. الكربونات	

24. ما هو ناتج التفاعل الآتي مستفيدا من دور حمض الكبريت؟



A. 	B. 	C. 
D. 	E. لا يحدث أي تفاعل	

25. لحلقة البنزن الصيغة المجملة C_6H_6، ما هي درجة عدم الإشباع في البنزن؟

A. 2	B. 3	C. 4
D. 8	E. 6	

26. أي من تفاعلات التوازن في الطور الغازي المذكورة أدناه تُعطي نواتج يزداد مردودها مع زيادة الضغط الكلي على مزيج التفاعل؟

A. $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$	B. $2NO(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2NOCl(g)$	C. $2SO_3(g) \rightleftharpoons 2SO_2(g) + O_2(g)$
D. $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$	E. نفس المردود	

27. ما هي عدد الأزواج الإلكترونية (الحرة أو غير الرابطة) الموجودة في صيغة لويس للجزيء SOF_4؟

A. 0	B. 2	C. 14
D. 16	E. 18	

28. يُنتج كربيد السيليكون SiC عن طريق تسخين SiO_2 والكربون C عند درجات حرارة عالية وفقاً للمعادلة: $SiO_2(s) + 3C(s) \rightarrow SiC(s) + 2CO(g)$ ما عدد الغرامات من SiC المتشكلة من مفاعلة 2.00g من SiO_2 مع 2.00g من C؟

A. 2.26	B. 3.59	C. 4.00
D. 1.33	E. 2.00	

29. ما هو عدد الروابط π الموجودة في أيون الأوكزالات $(C_2O_4^{2-})$؟

A. 1	B. 2	C. 3
D. 4	E. 5	

30. ما هو نمط تهجين ذرة النتروجين المركزية في N_2O?

A. sp	B. sp^2	C. sp^3
D. sp^3d	E. sp^3d^2	

31. ما هي المعادلة الأيونية الصافية الحاصلة نتيجة إضافة كميات صغيرة من حمض كلور الماء إلى محلول موقٍ مكون من HOCl/NaOCl؟

A. $H^+ + H_2O \rightarrow H_3O^+$	B. $H^+ + OCl^- \rightarrow HOCl$	C. $HOCl \rightarrow H^+ + OCl^-$
D. $H^+ + HOCl \rightarrow H_2OCl^+$	E. $HCl + HOCl \rightarrow H_2O + Cl_2$	

32. عينة من كبريتات الصوديوم المائية $Na_2SO_4.xH_2O$ كتلتها 7.66g تعطي بالتسخين 4.06g من كبريتات الصوديوم اللامائية Na_2SO_4 احسب قيمة x؟ علماً أن الكتلة المولية لـNa_2SO_4 هي 142g/mol.

A. 0.2	B. 3.6	C. 5
D. 10	E. 7	

33. ما هي درجة الحموضة pH عند نقطة التكافؤ وذلك لدى معايرة 100 مل من حمض كلور الماء تركيزها 0.10 M مع هيدروكسيد الصوديوم تركيزها أيضاً 0.10 M ؟

A. 1.0	B. 6.0	C. 7.0
D. 8.0	E. 14.0	

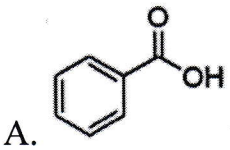
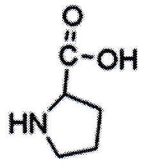
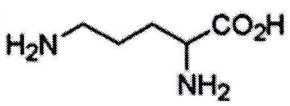
34. يتفاعل معدن الفضة مع حمض الآزوت وفقاً للمعادلة التالية:

$$3Ag(s) + 4HNO_3(aq) \rightarrow 3AgNO_3\,(aq) + NO(g) + 2H_2O(l)$$

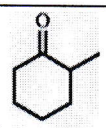
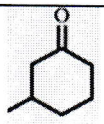
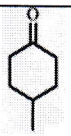
ما هو حجم حمض الآزوت 1.15M اللازم ليتفاعل مع 0.784g من الفضة؟

A. 6.32 mL	B. 8.43 mL	C. 4.74 mL
D. 25.3 mL	E. 50.0 mL	

35. أي من هذه المركبات العضوية ليس حمضاً أمينياً؟

A. 	B.	C. 
D. 	E. جميعها حموض أمينية	

36. ما هي صيغة 3- متيل حلقي الهكسانون 3-methylcyclohexanone الصحيحة؟

A. 	B. 	C. 
D.	E. الصيغتان B و C	

37. أي من هذه التفاعلات الأيونية تُمثل تفاعل حمض قوي مع أساس ضعيف؟

A. $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(aq)$	B. $H^+(aq) + CH_3NH_2(aq) \rightarrow CH_3NH_3^+(aq)$	C. $OH^-(aq) + HCN(aq) \rightarrow H_2O(aq) + CN^-(aq)$
D. $HCN(aq) + CH_3NH_2(aq) \rightarrow CH_3NH_3^+(aq) + CN^-(aq)$	E. جميع التفاعلات صحيحة	

38. أي من المركبات المذكورة أدناه تعطي محلولاً قلوياً عند إذابتها بالماء؟

A. NO_2	B. P_4O_{10}	C. K_2O
D. NaCl	E. SO_2	

39. أي من هذه الأملاح تعطي محلولاً معتدلاً عند إذابتها بالماء؟

A. NaCl	B. KNO_2	C. NaCN
D. NH_4NO_3	E. $FeCl_3$	

40. الجيل الأول من أكياس الهواء في السيارات كان ينتفخ جراء تفكك أزيد الصوديوم :

$$2\ NaN_3(s) \rightarrow 2\ Na(s) + 3\ N_2(g)$$

ما هي كتلة أزيد الصوديوم اللازمة لنفخ 16.0L من أكياس الهواء عند ضغط 1.20 atm عند 17°C؟

A. 34.9g	B. 52.4g	C. 78.6g
D. 157g	E. 125g	

انتهت الأسئلة

مع التمنيات بالتوفيق والنجاح .

اللجنة العلمية المركزية لأولمبياد الكيمياء

عدد أفوكادرو $N_a = 6.022 \times 10^{23}\ mol^{-1}$	1 atm(ضغط جوي 1) = 760 torr=1.01325×10^5 Pa (باسكال)
قانون الغازات العام: $PV = nRT$	$R = 0.08206\ L \cdot atm/(mol \cdot K)$,
	$pH = pKa + \log[salt]/[acid]$

الجدول الدوري للعناصر

1																	18
1 H 1.008	2											13	14	15	16	17	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	4	5	6	7	8	9	10	11	12	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 47.87	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 65.38	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 95.96	43 Tc [98]	44 Ru 101.07	45 Rh 102.91	46 Pd 106.42	47 Ag 107.87	48 Cd 112.41	49 In 114.82	50 Sn 118.71	51 Sb 121.76	52 Te 127.60	53 I 126.90	54 Xe 131.29
55 Cs 132.91	56 Ba 137.33	57 La 138.91	72 Hf 178.49	73 Ta 180.95	74 W 183.84	75 Re 186.21	76 Os 190.23	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.97	80 Hg 200.59	81 Tl 204.38	82 Pb 207.2	83 Bi 208.98	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra 226.0	89 Ac (227)	104 Rf (261)	105 Ha (262)													

58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm (145)	62 Sm 150.36	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.93	66 Dy 162.50	67 Ho 164.93	68 Er 167.26	69 Tm 168.93	70 Yb 173.05	71 Lu 174.97
90 Th 232.04	91 Pa 231.04	92 U 238.03	93 Np 237.05	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (254)	100 Fm (257)	101 Md (256)	102 No (254)	103 Lr (257)