福建中學

中六級 上學期統測 (2021-2022)

化學

(一小時)

日期：二零二一年十一月八日 姓名：_____

時間：上午十時十五分至上午十一時十五分 班別：_____ 班號：_____

學生須知：

1. 請分別在試題卷及答題紙上寫上姓名、班別和班號。
2. 所有題目均需全部作答。
3. 所有答案須填寫在答題紙上。
4. 考試完結時，請交回試題卷及答題紙。
5. 全卷總分為 50 分。

I. 多項選擇題 (20 分)

1. 某物質可溶於水，在固態下不能導電。此物質可能是
   (1) 具有巨型共價結構的元素。
   (2) 具有簡單分子結構的化合物。
   (3) 具有巨型離子結構的化合物。
   A. 只有(1)
   B. 只有(2)
   C. 只有(1)和(3)
   D. 只有(2)和(3)

2. 氨氣不能把乾燥的紅色石蕊試紙變為藍色，原因是
   A. 它是一種酸。
   B. 它是中性的。
   C. 它不含 OH^-離子。
   D. 它不含 H^+離子。

3. 下列哪項有關丁烷和戊烷的陳述不正確？
   A. 它們具有相似的化學性質。
   B. 它們在常溫常壓下具有相同的物態。
   C. 戊烷的熔點較丁烷的高。
   D. 戊烷的相對分子質量較丁烷的大。

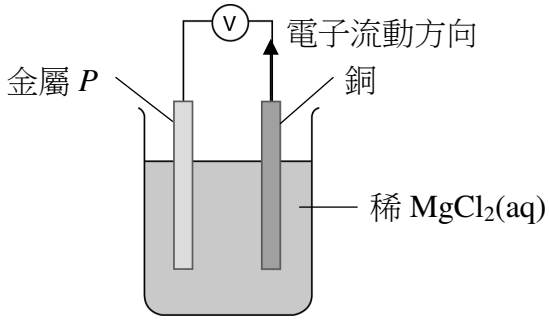
4. 1993 年，科學家在實驗室內合成了 $C_{1134}H_{1146}$ 這種最大的個別烴分子，下列哪項有關這種烴的預測必定不正確？
   A. 它在常温常壓下是固體。
   B. 它含有碳-碳雙鍵。
   C. 它在空氣中會不完全燃燒，生成一氧化碳和水。
   D. 它如金剛石般堅硬。

5. 下列哪些方法可用來辨別乙烷和乙烯？
   (1) 在黑暗中把氣體通入溴(溶於有機溶劑)。
   (2) 把氣體通入通用指示劑。
   (3) 把氣體通入酸化高錳酸鉀溶液。
   A. 只有(1)和(2)
   B. 只有(1)和(3)
   C. 只有(2)和(3)
   D. (1)、(2)和(3)

6. 下列哪些液體射流會受帶電荷的棒影響而偏轉？
   (1) 己烷
   (2) 乙醇
   (3) 氫氯酸
   A. 只有(1)和(2)
   B. 只有(1)和(3)
   C. 只有(2)和(3)
   D. (1)、(2)和(3)

7. 下列哪個分子不是以氫鍵互相牽引？
   A. 氨
   B. 氟甲烷
   C. 丙-2-醇
   D. 硫酸

8. 參看以下化學電池：



下列哪項有關這化學電池的陳述正確？

A. 金屬 *P* 會釋出無色氣泡。
B. 若以鐵取代銅，所量度的電壓會較小。
C. 若以石墨電極取代金屬 *P*，金屬 *P* 會釋出氯。
D. 這化學電池可用來把銅鍍在金屬 *P* 上。

9. 下列哪些有關赫斯定律的陳述正確？

(1) 它指出反應的總焓變與反應所循的路線無關。
(2) 它指出反應的總焓變取決於生成物和反應物的焓差。
(3) 化學家利用這個定律來求出不可直接透過實驗來找出的反應焓變。

A. 只有(1)和(2)
B. 只有(1)和(3)
C. 只有(2)和(3)
D. (1)、(2)和(3)

10. 20 cm^3 乙烷在 95 cm^3 氧中燃燒時會產生二氧化碳和水。未反應的氧的體積是多少？(假設所有氣體的體積都是在常溫常壓下量度的。)

A. 20 cm^3
B. 25 cm^3
C. 55 cm^3
D. 70 cm^3

11. 參看以下反應：

$$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$$

在一實驗中，把 0.05 mol $SO_2(g)$和 0.03 mol $O_2(g)$加入 1 dm^3 容器內，讓混合物達至平衡。在平衡狀態下，$SO_3(g)$的濃度為 0.04 mol dm^{-3}。反應的平衡常數是多少？

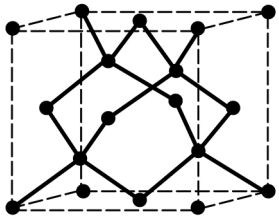
A. 21.3 mol^{-1} dm^3
B. 26.7 mol^{-1} dm^3
C. 400 mol^{-1} dm^3
D. 1600 mol^{-1} dm^3

12. 下列哪種或哪些方法可以用來辨別一對對映異構體？

(1) 利用旋光計量度它們的旋光性
(2) 比較對映異構體的沸點
(3) 比較對映異構體的密度

A. 只有(1)
B. 只有(2)
C. 只有(1)和(3)
D. 只有(2)和(3)

13. *X* 是在周期表中第三周期的元素，它的結構如下所示：



X 是甚麼？

A. 碳
B. 硅
C. 磷
D. 硫

14. 下列哪項元素的熔點的正確排列次序？

A. C > Ar > Be > Mg
B. C > Be > Mg > Ar
C. Mg > Be > C > Ar
D. Be > C > Ar > Mg

15. 固體 *X* 能與稀硫酸反應，但<u>不會</u>生成水，*X* 是甚麼？

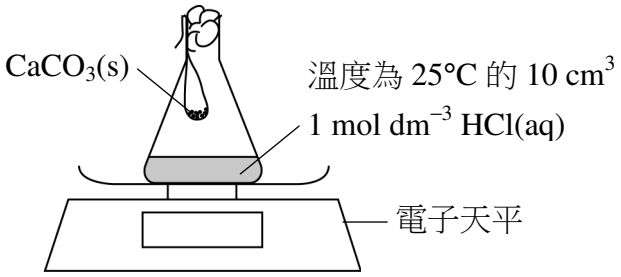
A. 氫氧化鋅
B. 氧化鎂
C. 碳酸鉀
D. 氯化鈣

16. 溶液 *X* 和溶液 *Y* 的混合物是無色的透明溶液。把混合物和過量 NaOH(aq)加熱時會產生帶刺激性氣味的氣體，並生成白色沉澱物。下列哪個有關 *X* 和 *Y* 的組合正確？

	溶液 *X*	溶液 *Y*
A.	$(NH_4)_2SO_4(aq)$	$CaCl_2(aq)$
B.	$(NH_4)_2SO_4(aq)$	$KCl(aq)$
C.	$NH_4Cl(aq)$	$MgSO_4(aq)$
D.	$NH_4Cl(aq)$	$Pb(NO_3)_2(aq)$

17. 某學生利用以下裝置來研習反應速率。

$$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$$



該學生把棉布袋完全浸於酸中，並量度裝置的質量變化，以測定反應的初速，然後重複實驗，但只改變其中一個反應條件。在下列哪項情況下，兩個反應會有相同的初速？

A. 使用相同質量的粉狀$CaCO_3(s)$
B. 使用5 cm^3的2 mol dm^{-3} HCl(aq)
C. 使用20 cm^3的1 mol dm^{-3} HCl(aq)
D. 使用預先加熱至45°C的10 cm^3 1 mol dm^{-3} HCl(aq)

18. 把 1 g 鎂帶加入 50 cm^3 0.1 M 氫氯酸時，可在氣筒中收集到 47 cm^3 氫。這反應的百分產率是多少？

(相對原子質量：Mg = 24.3；在常溫常壓下，氣體的摩爾體積 = 24.0 dm^3 mol^{-1})

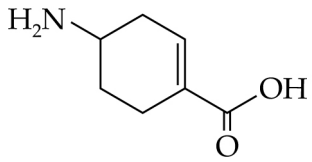
A. 39.2%
B. 67.7%
C. 78.3%
D. 89.4%

19. 焗爐內的油脂和油可用濃氫氧化鈉溶液來除去。下列哪些有關過程中所涉及反應的陳述正確？

(1) 油脂和油被濃氫氧化鈉溶液水解。
(2) 濃氫氧化鈉溶液溶於水時會釋出大量熱能。
(3) 濃氫氧化鈉溶液與油脂或油反應，所產生的生成物可溶於水。

A. 只有(1)和(2)
B. 只有(1)和(3)
C. 只有(2)和(3)
D. (1)、(2)和(3)

20. 下圖顯示化合物 *X* 的結構：



下列哪項有關化合物 *X* 的陳述<u>不正確</u>？

A. 它的分子式是 $C_7H_{11}NO_2$。
B. 它能使酸化高錳酸鉀溶液褪色。
C. 它能被在水中的硼氫化鈉還原。
D. 它可能是縮合聚合物的單體。

II 結構性問題 (30 分)

1. 在一實驗中，某學生把 11.3 cm^3 甲酸、36.4 cm^3 乙醇和少量催化劑混合。

$$HCOOH(l) + CH_3CH_2OH(l) \rightleftharpoons HCOOCH_2CH_3(l) + H_2O(l)$$

數小時後，反應達至平衡，5.0 cm^3 反應混合物需要 25.0 cm^3 的 0.25 M NaOH(aq) 完全中和。

(已知乙醇和甲酸的密度分別是 0.789 g cm^{-3} 和 1.22 g cm^{-3}；乙醇和甲酸的摩爾質量同樣是 46.0 g mol^{-1}。)

(a) 寫出反應的平衡常數表示式。 (1 分)

(b) 計算反應前甲酸和乙醇的摩爾數。 (2 分)

(c) 計算在 5.0 cm^3 平衡混合物中甲酸的摩爾數。 (2 分)

(d) 計算反應的平衡常數。 (3 分)

2. 此題與氧化鎂 (MgO) 和五氧化磷 (P_4O_{10}) 有關。

(a) 繪出氧化鎂的電子結構圖 (只需顯示最外層電子)。 (1 分)

(b) 解釋氧化鎂可否用來中和酸性土壤。 (1 分)

(c) 五氧化磷可透過把白磷 (P_4) 在充足的空氣中燃燒來製備。寫出所涉及反應的化學方程式。 (1 分)

(d) 比較 MgO 和 P_4O_{10} 的沸點，解釋你的答案。 (2 分)

3. 某學生在某溫度進行實驗，以研習下列反應。

$$2ClO_2(aq) + 2OH^-(aq) \rightarrow ClO_2^-(aq) + ClO_3^-(aq) + H_2O(l)$$

下表顯示了實驗結果。

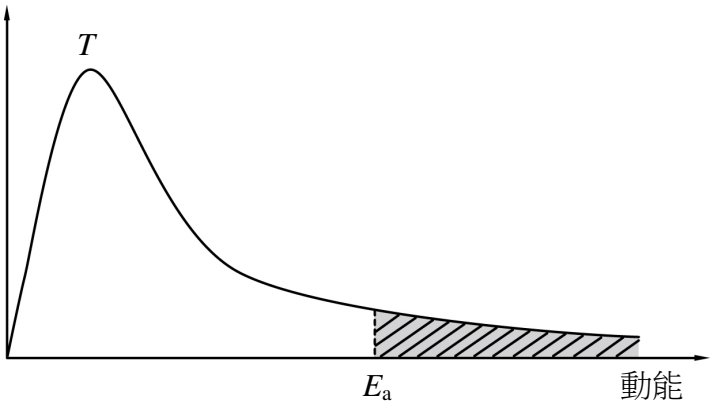
實驗	**起始濃度 (mol dm^{-3})**		**初速 (mol dm^{-3} s^{-1})**
	[ClO_2(aq)]	**[OH^-(aq)]**	
1	0.2	0.6	0.012
2	0.2	1.5	0.030
3	1.1	0.6	0.364

(a) 推定這反應的速率方程。 (3 分)

(b) 計算在這溫度下，反應的速率常數。 (1 分)

(c) 略繪在其他反應物濃度不變的情況下，OH^-(aq)的速率對濃度的坐標圖。 (2 分)

4. 下圖顯示了在溫度為 T 的情況下的麥克斯韋–波爾茲曼分佈曲線。



(a) 曲線圖的 y-軸是甚麼？ (1 分)

(b) 寫出以下各項所代表的意思。

(i) 曲線下的面積 (1 分)

(ii) 曲線最高點的相應動能 (1 分)

(iii) 曲線下的陰影面積 (1 分)

(c) (i) 在答案紙中，略繪在 T_1 下的曲線，當中 $T_1 > T$。 (1 分)

(ii) 比較曲線在 T 和 T_1 時的<u>一個</u>不同之處。 (1 分)

5. 固氮法是把大氣中的氮轉化為不同種類的化合物的化學過程。在發明哈柏法之前，固氮法可透過氰氨法來完成。氰氨法是放熱反應，當中碳化鈣 (CaC_2)與氮在約 1000°C 的情況下反應，生成氰氨化鈣 ($CaCN_2$) 和碳。

(a) (i) 寫出氰氨法所涉及反應的化學方程式。 (1 分)

(ii) 解釋氰氨法是否氧化還原反應。 (1 分)

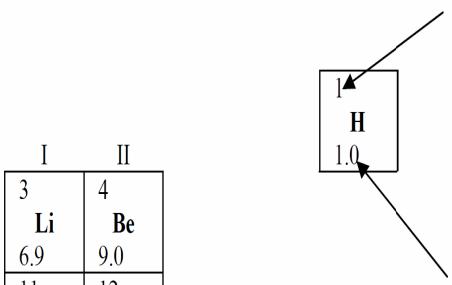
(b) 若氰氨法是單步驟反應，略繪反應的能線圖。 (2 分)

(c) 解釋為甚麼在發明哈柏法之後氰氨法不再普遍。 (1 分)

試卷完

PERIODIC TABLE 周期表

GROUP 族



I	II											III	IV	V	VI	VII	0
				1 **H** 1.0													2 **He** 4.0
3 **Li** 6.9	4 **Be** 9.0											5 **B** 10.8	6 **C** 12.0	7 **N** 14.0	8 **O** 16.0	9 **F** 19.0	10 **Ne** 20.2
11 **Na** 23.0	12 **Mg** 24.3											13 **Al** 27.0	14 **Si** 28.1	15 **P** 31.0	16 **S** 32.1	17 **Cl** 35.5	18 **Ar** 40.0
19 **K** 39.1	20 **Ca** 40.1	21 **Sc** 45.0	22 **Ti** 47.9	23 **V** 50.9	24 **Cr** 52.0	25 **Mn** 54.9	26 **Fe** 55.8	27 **Co** 58.9	28 **Ni** 58.7	29 **Cu** 63.5	30 **Zn** 65.4	31 **Ga** 69.7	32 **Ge** 72.6	33 **As** 74.9	34 **Se** 79.0	35 **Br** 79.9	36 **Kr** 83.8
37 **Rb** 85.5	38 **Sr** 87.6	39 **Y** 88.9	40 **Zr** 91.2	41 **Nb** 92.9	42 **Mo** 95.9	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** 183.9	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)													

*	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)	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** (260)