

範圍:選修化學上 1-1~2-1 及緩衝溶液及酸鹼滴定 測驗班級:306,308~313

本學科選擇題採電腦閱卷,請用 2B 鉛筆在(答案卡)上仔細劃記做答。

非選題請用藍或黑色原子筆在答案卷上作答,並於考完試後收回以便批改,姓名座號未詳細劃記扣總分 5 分

一、單選題(每題 3 分,答錯不倒扣,共 45 分)

- () 原子序 42 的元素是應屬於哪一族? (A) 鹵族元素 (B) 過渡元素 (C) 鹼土族元素 (D) 內過渡元素 (E) 鹼金屬元素
- () 下列關於原子軌域的敘述,哪一項不正確?
(A) 可描述電子在空間中運動的軌跡 (B) 電子雲密度愈高,電子出現的機率愈大 (C) 主殼層第四層,有三個能量相同的 p 軌域 (D) M 殼層可容納 18 個電子 (E) 原子軌域可適用於多電子原子
- () 下列哪一組量子數(n, l, m, s)合理?
(A) $(3, 1, 2, \frac{1}{2})$ (B) $(3, 1, 2, -\frac{1}{2})$ (C) $(3, 3, 2, -\frac{1}{2})$ (D) $(1, 0, 1, \frac{1}{2})$ (E) $(2, 1, -1, -\frac{1}{2})$
- () 下列原子或離子基態的電子組態,何者正確?
(A) $_{15}\text{P}: [\text{Ne}]3s^2 3p_x^2 3p_y^1$ (B) $_{17}\text{Cl}^-: [\text{Ne}]3s^2 3p^5 4s^1$ (C) $_{22}\text{Ti}: [\text{Ar}]3d^3 4s^1$ (D) $_{29}\text{Cu}: [\text{Ar}]3d^9 4s^2$ (E) $_{30}\text{Zn}^{2+}: [\text{Ar}]3d^{10}$
- () 下列哪一晶體之格子能放出的能量最多? (A) KCl (B) RbI (C) LiBr (D) MgO (E) SrO
- () 依照固態物質的組成鍵結方式與通性,可將晶體分為附表(一)的四種類型。某科學家分析甲,乙,丙,丁四種未知物質,經過檢測將其性質列於附表(二)。

表(一)

類型	形成固體的主要作用力	實例	特性
金屬	電子海(導電電子)	銅、銀	具延展性、金屬光澤、良好的電與熱之導體
離子固體	陰陽離子的吸引力	氯化鈉	質脆、堅硬、高熔點、水溶液可導電
網狀固體	強共價鍵	鑽石, 二氧化矽	質脆、堅硬、不溶於水、非常高的熔點
分子固體	分子間凡得瓦力	硫	相當低的熔點與沸點

表(二)

物質	外觀	熔點(°C)	導電性	對水的溶解性
甲	質地硬脆	419.5	有	不可溶
乙	堅硬、無色	3815	無	不可溶
丙	堅硬、橘色	398	在熔融狀態可導電	可溶
丁	軟、黃色	115	無	不可溶

根據附表提供的資料,甲、乙、丙、丁依序為何者。(請選出最適合的答案)

- (A) 分子固體、離子固體、金屬、網狀共價晶體 (B) 離子固體、分子固體、金屬、網狀共價晶體 (C) 金屬、網狀共價晶體、離子固體、分子固體 (D) 金屬、網狀共價晶體、分子固體、離子固體 (E) 金屬、離子固體、網狀共價晶體、分子固體
- () 週期表上某些局部的元素,其符號下方有些數值,如右附圖所示,則由這些數值的大小趨勢,可判斷它是何種性質?
(A) 原子半徑 (B) 電子親和力 (C) 電負度 (D) 游離能 (E) 價電子數
- () 關於電子親和力之敘述,何者正確?
(A) $M_{(g)}^- \rightarrow M_{(g)} + e^- \Delta H = Q \text{ kJ}, Q > 0$ 或 $Q < 0$ (B) 第一游離能大的元素,其電子親和力也大 (C) 同族元素之電子親和力均隨原子序之增加,吸熱量遞減 (D) 電負度最大的元素 F,其電子親和力也最大 (E) 鈍氣元素不易再容納電子,其電子親和力之絕對值為同列元素中最大者
- () 下列粒子的電子組態中,何者不具有未成對電子? (A) $_{6}\text{C}$ (B) $_{28}\text{Ni}^{2+}$ (C) $_{15}\text{P}$ (D) $_{21}\text{Sc}^{3+}$ (E) $_{7}\text{N}$
- () 磷酸(H_3PO_4)的各級解離常數為 $K_{a1} = 7.1 \times 10^{-3}$, $K_{a2} = 6.3 \times 10^{-8}$, $K_{a3} = 4.4 \times 10^{-13}$ 。今含 1 M 磷酸鹽的中性溶液中,其主要的組成為:
(A) H_3PO_4 、 H_2PO_4^- (B) H_2PO_4^- 、 HPO_4^{2-} (C) HPO_4^{2-} 、 PO_4^{3-} (D) H_3PO_4 、 PO_4^{3-} (E) H_3PO_4 、 HPO_4^{2-}
- () 下列何者不適合當緩衝溶液?
(A) 50 毫升 0.4 M CH_3COOH 和 50 毫升 0.2 M NaOH 的混合液 (B) 50 毫升 0.2 M HCl 和 50 毫升 0.4 M CH_3COONa 的混合液 (C) 50 毫升 0.2 M HCl 和 100 毫升 0.2 M NH_3 的混合液 (D) 50 毫升 0.2 M KH_2PO_4 和 50 毫升 0.2 M K_2HPO_4 的混合液 (E) 50 毫升 0.2 M HCl 和 50 毫升 0.2 M NH_3 的混合液
- () 下列各組基態中,其電子組態不相同者是: (A) Sc^{3+} , Ar (B) Cr, Co^{3+} (C) Fe^{3+} , Mn^{2+} (D) Cu^+ , Zn^{2+} (E) S^{2-} , Ar
- () 下述各科學家與其實驗互相配合的是:
(A) 湯姆森從陰極射線實驗測出電子的帶電量 (B) 拉塞福以 α 粒子散射實驗發現了質子 (C) 查兌克用 β 粒子撞擊鈹原子而發現中子 (D) 莫斯利測各元素的 X 射線波長建立原子序概念 (E) 密立坎以油滴實驗測得電子荷質比

	甲	
	3.5	
丁	乙	戊
2.1	2.5	3.0
	丙	
	2.4	

14. () 取 1M 醋酸(CH₃COOH) 60 ml 與 1M 氫氧化鈉 (NaOH) 30 ml 混合均勻後，請問混合物的 pH 值為若干？
(醋酸 $K_a = 2 \times 10^{-5}$) (A) 5.3 (B) 4.7 (C) 5.7 (D) 4.3 (E) 9.3
15. () 設有元素 W、X、Y 和 Z，其原子序各為 6、9、10 和 19，則碳元素與何者以共價鍵結成穩定物質？
(A) W、X、Y (B) W、X (C) X、Y (D) Z (E) Y 和 Z

二、多選題 (每題 4 分，答錯倒扣 1/5 題分，共 40 分)

16. () 下列各組中的原子或離子其半徑排列順序正確的為哪些？
(A) $K > Na > Li$ (B) $P > S > Cl$ (C) $Al^{3+} > Mg^{2+} > Na^+$ (D) $O^+ > O > O^-$ (E) $Ar > Ne > He$
17. () 下列各氣相的反應哪些變化過程是放熱？
(A) $Na + Cl \rightarrow Na^+ + Cl^-$ (B) $Na^+ + e^- \rightarrow Na$ (C) $Cl^- \rightarrow Cl + e^-$ (D) $Na^+ + K \rightarrow Na + K^+$ (E) $F^- + Cl \rightarrow F + Cl^-$
18. () 巴耳末系光譜第一條譜線的能量、波長、頻率分別為 E_1 、 λ_1 、 ν_1 ；巴耳末系光譜第二條譜線的能量、波長、頻率分別為 E_2 、 λ_2 、 ν_2 ；帕申系光譜第一條譜線的能量、波長、頻率分別為 E_3 、 λ_3 、 ν_3 ，則下列關係式哪些正確？
(A) $E_3 = E_1 + E_2$ (B) $\nu_2 < \nu_1 + \nu_3$ (C) $\nu_2 - \nu_3 < \nu_2 - \nu_1$ (D) $\lambda_1 \lambda_3 = \lambda_2 \lambda_3 + \lambda_1 \lambda_2$ (E) $E_2 > E_1 > E_3$
19. () 第三週期元素中，何種性質會隨著原子序增加而增加？
(A) 金屬性 (B) 價電子數 (C) 原子半徑 (D) 非金屬性 (E) 游離能
20. () 從原子或離子移去一個電子所需能量的大小次序，何者正確？
(A) $H > He > Li$ (B) $Li > Be > B$ (C) $Li^+ > Na^+ > K^+$ (D) $O^+ > O > O^-$ (E) $Al^{3+} > Mg^{2+} > Na^+$
21. () 下列哪些能階大小關係，在氫原子中及多電子原子中皆正確？
(A) $4s > 3s$ (B) $4d > 4p$ (C) $5d = 5p$ (D) $6p > 5f$ (E) $7s > 6p$
22. () 週期表第三週期某一元素 X 之各級游離能(kJ/mol)為 $E_1 = 496$ ， $E_2 = 4563$ ， $E_3 = 6913$ ， $E_4 = 9541$ ，則關於該元素之敘述，請選出正確者。氧化物之化學式為
(A) 基態最後價電子填入第 M 層 (B) 價電子數 3 (C) 氧化物化學式 M_2O_3 (D) 元素符號 Na (E) 為兩性元素
23. () 下列何種晶體中的鍵結形式兼具有離子鍵及共價鍵？ (A) CH_3COOH (B) $KClO_3$ (C) H_3PO_4 (D) $NaCN$ (E) CaC_2
24. () 電子組態是原子或離子中之電子在軌域的排列狀態，下列原子或離子的基態電子組態，哪些正確？
- (A) C: [He] \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow · N: [He] $\uparrow\downarrow$ \uparrow \downarrow \uparrow Ca: [Ar] $\uparrow\downarrow$ \square \square \square \square \square
2s 2p 2s 2p 4s 3d
- (D) Cr: [Ar] \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow Mn²⁺: [Ar] \square \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow
4s 3d 4s 3d
25. () 對鹵素元素而言，下列何項性質的比較正確？
(A) 電子親和力: $F > Cl > Br > I$ (B) 游離能: $F > Cl > Br > I$ (C) 活性: $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$ (D) 共價鍵鍵能: $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$ (E) 電負度: $F > Cl > Br > I$

26~27 為非選題

請用藍或黑色原子筆在答案卷上直接做答，

寫明確班別、座號及姓名。

考試結束時，連同答案卷一起繳回

班級： 座號： 姓名：

26.

已知氫原子的電子在第 n 能階的能量 $E_n = -\frac{2.179 \times 10^{-18}}{n^2}$ 焦耳，

附圖為氫原子光譜某系列光譜線波長最長部分的光譜線，其中 X 為電子從 $n=3$ 躍遷到 $n=1$ 所放出的光譜線。請回答下列問題：



- (1) 此為哪一系列光譜線?(來曼、巴耳末、帕申..... 系譜線)
- (2) 電子從 $n=6$ 直接躍遷到 $n=1$ 所放出的光譜線為哪一條?(填甲、乙、丙、丁)
- (3) 光譜線丙和丁的頻率比為何?(丙: 丁)
- (4) 譜線丁的光波長為若干 nm?

答：(1) _____ (2) _____ (3) _____ (4) _____

27.

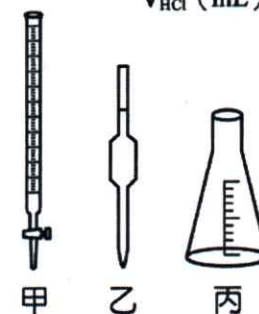
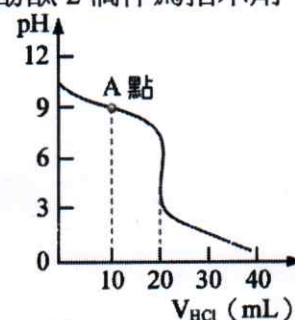
【步驟一】預先配製 0.10 M NaOH 溶液，但因 NaOH 會吸收空氣中的水分及二氧化碳，須以一級試劑（不易潮解變質且分子量較大的藥品）鄰苯二甲酸氫鉀（式量：KHP=204）來測定 NaOH 溶液的確實濃度

已知 25.00 mL 此 NaOH 溶液與 0.408 g KHP 恰好中和

【步驟二】以標定後的 NaOH 溶液滴定未知濃度的鹽酸，精取未知濃度的鹽酸 10.00 mL，加入酚酞 2 滴作為指示劑，達滴定終點時共消耗 NaOH 溶液 12.5 mL

【步驟三】稱取一顆制酸劑重 1.00 g，磨碎後完全加入燒杯中，利用滴定管精準加入 30.00 mL [步驟二] 的未知濃度的 $HCl_{(aq)}$ ，將此混合液加熱煮沸約 1 分鐘，再精確倒入錐形瓶中，滴加 2 滴酚酞指示劑後，繼續以 [步驟一] 的 NaOH 溶液滴定至滴定終點，達滴定終點時用去 NaOH 溶液 10.00 mL。

【步驟四】另精確量取 0.3 克某一元弱鹼加蒸餾水配成 20ml 溶液，加數滴指示劑，然後以【步驟二】的 $HCl_{(aq)}$ 滴定，得滴定曲線如附圖



以上為葉同學在化學實驗室進行酸鹼滴定的實驗(當時室溫 25°C)，請回答下列問題：

- (1) 在步驟(一)中，標定後的 NaOH 溶液之濃度為多少 M?
- (2) 步驟(二)中，NaOH 溶液及鹽酸應分別依序裝在下列哪兩儀器中?
- (3) 步驟(三)中，若此制酸劑為 $CaCO_3$ ，求 $CaCO_3$ 的重量百分率為何?(原子量：Ca=40)
- (4) 在步驟(四)A 點之 pH 值為 9，請問滴定之前未知鹼溶液的 pH 值為若干?

指示劑標示	甲	乙	丙	丁
變色範圍 (pH 值)	1.1~3.4	4.2~6.3	8.0~10.0	10.1~12.0
顏色 (酸-鹼)	紅-黃	黃-紅	無-紅	無-藍

- (5) 步驟(四)滴定時，最佳指示劑為上列之何者?(甲~丁 請選填一項)

答：(1) _____ (2) _____ (3) _____ (4) _____ (5) _____

桃園市立平鎮高級中學 109學年第1學期
 月考一三年級不限組別選修化學 I [20201013300010101335]
 全體考生 試題分析表

全體人數: 249 高分組人數: 67 低分組人數: 67

列印日期: 2020/10/15

題號	題型	配分	標準答案	全體					高分組					低分組					全體答對率	難易指數	鑑別指數			
				A	B	C	D	E	未	A	B	C	D	E	未	A	B	C				D	E	未
01	單選題	3.00	B	15	187	18	24	5	0	4	57	1	5	0	0	6	40	10	8	3	0	75.10%	0.724	0.254
02	單選題	3.00	A	88	44	49	32	36	0	33	12	6	2	14	0	8	16	21	13	9	0	35.34%	0.306	0.373
03	單選題	3.00	E	7	10	30	20	181	1	0	1	3	1	62	0	4	7	16	10	30	0	72.69%	0.687	0.478
04	單選題	3.00	E	27	18	22	26	156	0	0	0	1	0	66	0	16	11	12	15	13	0	62.65%	0.590	0.791
05	單選題	3.00	D	56	35	32	103	23	0	8	3	3	46	7	0	24	9	13	11	10	0	41.37%	0.425	0.522
06	單選題	3.00	C	3	3	224	9	10	0	1	0	65	1	0	0	1	0	53	6	7	0	89.96%	0.881	0.179
07	單選題	3.00	C	7	19	199	22	2	0	1	0	65	1	0	0	5	10	39	12	1	0	79.92%	0.776	0.388
08	單選題	3.00	A	101	35	58	20	35	0	47	3	11	0	6	0	9	12	24	9	13	0	40.56%	0.418	0.567
09	單選題	3.00	D	17	26	13	184	9	0	0	1	3	62	1	0	13	8	8	33	5	0	73.90%	0.709	0.433
10	單選題	3.00	B	83	82	46	23	16	0	23	33	7	2	2	0	14	17	24	7	5	0	32.93%	0.373	0.239
11	單選題	3.00	E	12	19	32	31	154	1	0	3	0	4	60	0	8	7	20	13	19	0	61.85%	0.590	0.612
12	單選題	3.00	B	30	144	30	33	12	0	0	63	3	0	1	0	13	16	20	11	7	0	57.83%	0.590	0.701
13	單選題	3.00	D	16	40	53	34	106	0	2	13	21	10	21	0	6	10	16	6	29	0	13.65%	0.119	0.060
14	單選題	3.00	B	23	133	48	33	12	0	1	56	3	7	0	0	7	18	21	15	6	0	53.41%	0.552	0.567
15	單選題	3.00	B	26	161	25	26	10	1	1	62	1	3	0	0	8	26	15	13	4	1	64.66%	0.657	0.537
16	多重選五	4.00	ABE	215	209	45	61	220	0	64	64	2	2	64	0	46	45	28	28	47	0	53.01%	0.522	0.657
17	多重選五	4.00	BDE	111	150	131	141	126	0	22	53	19	43	46	0	36	35	45	41	23	0	12.45%	0.149	0.239
18	多重選五	4.00	DE	50	51	87	211	194	0	0	5	10	66	65	0	30	26	40	45	37	0	47.39%	0.463	0.657
19	多重選五	4.00	BD	33	201	58	186	160	0	2	62	4	64	34	0	20	47	34	38	50	0	24.50%	0.239	0.388
20	多重選五	4.00	CDE	53	66	196	180	175	0	4	2	62	60	56	0	26	37	40	40	40	0	33.73%	0.351	0.582
21	多重選五	4.00	AE	233	71	23	68	189	0	67	5	1	6	57	0	55	37	17	30	43	0	44.98%	0.448	0.597
22	多重選五	4.00	AD	201	54	51	208	58	0	64	0	1	66	2	0	43	38	32	38	30	0	57.83%	0.552	0.746
23	多重選五	4.00	BD	61	221	68	205	128	0	1	67	4	64	37	0	32	49	35	42	27	0	22.49%	0.254	0.269
24	多重選五	4.00	CDE	58	98	200	196	155	0	4	20	61	59	59	0	31	33	44	44	26	0	26.10%	0.239	0.418
25	多重選五	4.00	BCE	56	206	143	97	213	3	0	65	46	12	67	0	33	44	35	39	43	2	30.52%	0.313	0.507