

中山醫學大學 102 學年度碩士班入學招生考試試題

應用化學系碩士班

考試科目：普通化學

時間：80 分鐘

※請注意本試題共(3)張，如發現頁數不足，應當場請求補齊，否則缺頁部份概以零分計算。第(1)頁

本試題共 2 大題，總分 100 分。

一、選擇題：(每題 3 分)(90%)

- 下列哪一個原子電子親和力最高? (A) F (B) Cl (C) Br (D) I (E) At
- 計算下式並選擇正確有效數字結果， $16.334 \times 2.31 =$ (A) 37.7315 (B) 37.731 (C) 37.732 (D) 37.73 (E) 37.7 (E) 以上皆非。
- 下列有關提升反應速率何者不正確? (A) 加大反應物顆粒大小 (B) 添加催化劑 (C) 提升反應溫度 (D) 增加反應物濃度。
- Ba 金屬原子堆積排列為體心立方，則在每晶格內含有多少個 Ba 原子? (A) 1 (B) 2 (C) 4 (D) 6 (E) 以上皆非。
- 鑽石結構排列中碳與碳間為何種作用力? (A) 凡德瓦爾力 (B) 共價鍵 (C) 離子鍵 (D) 金屬鍵 (E) 以上皆非。
- 現今於原子爐所用之主要放射性同位素為 (A) ^{238}U (B) ^3H (C) ^{235}U (D) ^{24}Na (E) 以上皆非。
- 下列哪一物種為 nonpolar? (A) H_2O (B) NF_3 (C) IF_3 (D) PF_5 (E) 以上皆非。
- 下列哪一反應不為 redox reaction?
(A) $\text{Al}(\text{OH})_4^- (\text{aq}) + \text{H}^+ (\text{aq}) \rightarrow \text{Al}^{3+} (\text{aq}) + 4\text{H}_2\text{O} (\text{l})$
(B) $2\text{H}_2\text{O}_2 (\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} (\text{l}) + \text{O}_2 (\text{g})$
(C) $\text{Na}_6\text{FeCl}_8 (\text{s}) + 2\text{Na} (\text{l}) \rightarrow 8\text{NaCl} (\text{s}) + \text{Fe} (\text{s})$
(D) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 (\text{s}) + 6\text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow 6\text{CO}_2 (\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O} (\text{l})$
(E) 以上皆是。
- 請選出 MgCl_2 的名稱 (A) magnesium dichloride (B) magnesium chloride (C) magnesium chlorate (D) magnesium dichlorite (E) 以上皆非。
- 請選出 diamminedichloroethylenediaminecobalt(III) bromide 的化學式 (A) $[\text{CoCl}_2(\text{en})(\text{NH}_3)_2]\text{Br}$ (B) $[\text{CoCl}_2(\text{en})(\text{NH}_3)_2]\text{Br}_2$ (C) $[\text{CoCl}_2(\text{en})_2(\text{NH}_3)_2]\text{Br}$ (D) $[\text{CoCl}_2(\text{en})_2(\text{NH}_3)_2]\text{Br}_2$ (E) 以上皆非。
- 請問 CaF_2 ($K_{\text{sp}} = 3.9 \times 10^{-11}$) 之 molar solubility (A) 9.27×10^{-5} (B) 6.24×10^{-6} (C) 4.41×10^{-4} (D) 2.14×10^{-4} (E) 以上皆非。
- 下列反應中哪一個之平衡於加熱或加壓均向右移?
(A) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 + 22 \text{ kCal}$
(B) $\text{H}_2 + \text{I}_2 + 12 \text{ kCal} \rightleftharpoons 2\text{HI}$
(C) $\text{N}_2 + 2\text{O}_2 + 16 \text{ kCal} \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$
(D) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O} + 116 \text{ kCal}$
(E) 以上皆非。

中山醫學大學 102 學年度碩士班入學招生考試試題

應用化學系碩士班

考試科目：普通化學

時間：80 分鐘

※請注意本試題共(3)張，如發現頁數不足，應當場請求補齊，否則缺頁部份概以零分計算。第(2)頁

13. 有關反應： $2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{CrO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}$ 下列何者有誤？ (A) 平衡時重鉻酸根離子之濃度為一定 (B) 溶液加入強酸時溶液顏色由黃色變橙色 (C) 當加入 Ba^{2+} 時生成沉澱， CrO_4^{2-} 被除去，於是 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 濃度提升 (D) 加入碳酸鈉，溶液顏色變黃 (E) 以上皆非。
14. 下列何者為強鹼 (A) 一級有機胺 (amine) (B) 二級有機胺 (C) 三級有機胺 (D) 四級有機胺 (E) 以上皆非。
15. 下列哪一種組合無法配製緩衝溶液 (A) 有機酸加強鹼 (B) 有機酸加強酸 (C) 弱酸加其共軛鹼 (D) 弱鹼加其共軛酸 (E) 以上皆非。
16. MnO_4^- 中錳原子 oxidation number 為 (A) -5 (B) -7 (C) +5 (D) +7 (E) 以上皆非。
17. 假如一反應 $t_{1/2} = 0.693/k$ 該反應級數為 (A) first order (B) second order (C) third order (D) zero order (E) 以上皆非。
18. 下列哪一化合物含有未成對電子 (A) SeF_4 (B) O_2 (C) CuCl_4 (D) NO_2 (E) 以上皆非。
19. 下列電子組態何者於 ground state? (A) $1s^2 2s^2 3s^2$ (B) $1s^2 2s^2 2p^3 3s^1$ (C) $[\text{Ar}]4s^1$ (D) $[\text{Ar}]3d^{10} 4s^1$ (E) 以上皆非。
20. 在恆溫下一系統中任一自發性反應須符合以下哪一狀況？ (A) $\Delta S_{\text{system}} \geq 0$ (B) $\Delta H - T\Delta S_{\text{system}} < 0$ (C) $\Delta G \geq 0$ (D) $\Delta S_{\text{universe}} < 0$ (E) 以上皆非。
21. 下列對原子 $_{17}^{37}\text{Cl}$, proton (p), electron (e), neutron (n) 數目說明何者正確 (A) 37p, 37e, 17n (B) 17p, 17e, 17n (C) 17p, 17e, 20n (D) 20p, 37e, 17n (E) 以上皆非。
22. 平衡下列方程式 $\text{CH}_3\text{OH} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 今 methanol 15 mole, oxygen 30 mole, 請問產生多少 mole water? (A) 20 (B) 30 (C) 40 (D) 50 (E) 以上皆非。
23. 下列敘述何者有誤？ (A) common ion effect 可提升難溶性物種溶解度 (B) 難溶性物種在離子強度大於 0.1M 離子溶液中會有明顯高於純水溶液之莫耳溶解度 (C) 離子濃度很低溶液中 activity coefficient 接近 1 (D) 葡萄糖水溶液對難溶性物種莫耳溶解度影響不大。
24. CuI 之 $K_{\text{sp}} = 1 \times 10^{-12}$; AgI 之 $K_{\text{sp}} = 8.3 \times 10^{-17}$; PbI_2 之 $K_{\text{sp}} = 7.1 \times 10^{-9}$; BiI_3 之 $K_{\text{sp}} = 8.1 \times 10^{-19}$ 試比較莫耳溶解度： (A) $\text{BiI}_3 > \text{PbI}_2 > \text{CuI} > \text{AgI}$ (B) $\text{BiI}_3 > \text{PbI}_2 > \text{AgI} > \text{CuI}$ (C) $\text{PbI}_2 > \text{BiI}_3 > \text{CuI} > \text{AgI}$ (D) $\text{AgI} > \text{CuI} > \text{PbI}_2 > \text{BiI}_3$ (E) 以上皆非。

中山醫學大學 102 學年度碩士班入學招生考試試題

應用化學系碩士班

考試科目：普通化學

時間：80 分鐘

※請注意本試題共(3)張，如發現頁數不足，應當場請求補齊，否則缺頁部份概以零分計算。第(3)頁

25. 由 0.1M NH_3 與 0.1M NH_4NO_3 配製成一緩衝溶液 請問 $\text{pH}=?$ ($K_b= 1.6 \times 10^{-5}$ for NH_3 ; $\log 2= 0.301$; $\log 3= 0.477$) (A) 4.8 (B) 5.8 (C) 10.2 (D) 9.2 (E) 以上皆非。
26. 有關 standard electrode potential 之敘述何者正確?
(A) The standard electrode potential is an absolute quantity.
(B) The standard electrode potential refers to an oxidation reaction.
(C) The standard electrode potential is independent of the number of moles of reactant and product shown in the balanced half-reaction.
(D) The standard electrode potential for a half-reaction is temperature independent.
(E) 以上皆非。
27. 下列哪一分子不易當 ligand (A) BF_3 (B) CO (C) CN^- (D) NH_3 (E) 以上皆非。
28. 下列四種同濃度水溶液，哪一種之凝固點下降度數最大? (A) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (B) KNO_3 (C) $\text{Cr}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3$ (D) $\text{Cr}(\text{NH}_3)_6\text{Cl}_3$ (E) 以上皆非。
29. Technetium-99m 是一種常用於偵測心臟損傷之顯影劑，已知 Technetium-99m 之蛻變常數 (rate constant for decay) 為 $1.16 \times 10^{-1} / \text{h}$ ，該核種 half-life 為多少? (A) 5.97 h (B) 1.99 h (C) 19.9 h (D) 0.597 (E) 以上皆非。
30. 如果一氧化還原反應為自發性反應，下列敘述何者正確? (A) $K_{\text{eq}} > 1$, $\Delta G^0 < 0$, $E^0 < 0$ (B) $K_{\text{eq}} > 1$, $\Delta G^0 < 0$, $E^0 > 0$ (C) $K_{\text{eq}} < 1$, $\Delta G^0 < 0$, $E^0 > 0$ (D) $K_{\text{eq}} > 1$, $\Delta G^0 > 0$, $E^0 > 0$ (E) 以上皆非。

二、問答題 (10%) :

1. 請列出 2 種可作為布料原料的 natural polymer 簡式,並簡述一種化學合成布料的合成原理。