新北市立新店高中　109 學年度　第一學期
第二次期中考　高三　選修化學 (上)

一、單選題 (21 題，每題 4 分，答錯倒扣 0.5 分) ：

1. 對於 n = 3 的能階，根據量子力學的計算有**幾個**軌域？
(A) 3　(B) 6　(C) 9　(D) 12。
答案：C

2. 下列原子和離子半徑之大小順序，何者正確？
(A) $S^{2-} > Cl^- > Ar > K^+ > Ca^{2+}$　(B) $Ca^{2+} > K^+ > Ar > Cl^- > S^{2-}$
(C) $Ar > K^+ > Ca^{2+} > S^{2-} > Cl^-$　(D) $Cl^- > Ar > S^{2-} > K^+ > Ca^{2+}$。
答案：A

3. 來曼系列中，波長最短的譜線之波長為 91.2 nm，則巴耳末系列中，譜線最長波長為何？
(A) 91.5 nm　(B) 162 nm　(C) 365 nm　(D) 657 nm。
答案：D

4. 形成下列化學鍵的過程中，何者的電子轉移程度**最小**？
(A) H — F　(B) H — Cl　(C) H — Br　(D) H — I。
答案：D

5. 下列關於鉛蓄電池**放電之後**的敘述，何者正確？
(A)溶液的比重不變　(B)硫酸減少，溶液的比重減小　(C)硫酸增加，溶液的比重增大　(D)鉛離子減少，溶液的比重增大　(E)鉛離子增加，溶液的比重增大。
答案：B

6. 鉛蓄電池是由鉛及氧化鉛(IV)為電極，而以稀硫酸為電解液的裝置。放電的化學反應為 $Pb_{(s)} + PbO_{2(s)} + 2\,H_2SO_{4(aq)} \rightarrow 2\,PbSO_{4(s)} + 2\,H_2O_{(\ell)}$。1 公斤濃度 40 % 的 $H_2SO_{4(aq)}$ 電解液，以 1 安培的電流連續放電 96500秒後，該鉛蓄電池之硫酸濃度變為若干？
(A) 11%　(B) 22%　(C) 33%　(D) 44%。
答案：C

7. 下表列出 V、Cr 及 Mn 三元素的一些性質：試問由三元素的哪一項性質比較，可顯示基態鉻原子的電子組態為 $[Ar]\ 3d^5 4s^1$，而非 $[Ar]\ 3d^4 4s^2$ ？　(A)原子序　(B)第一游離能　(C)第二游離能　(D)原子半徑　(E)離子半徑。

	V	Cr	Mn
原子序	23	24	25
第一游離能 (kcal/mol)	155	156	171
第二游離能 (kcal/mol)	328	380	373
原子半徑 (nm)	0.122	0.117	0.117
離子 (M^{2+}) 半徑 (nm)	0.088	0.084	0.080

答案：C

8. 下列的電子組態或電子組態示意圖，何者能存在？
(A) $1s^2 2s^3$　(B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$
(C) 

(D) 

答案：B

9. 週期表中，位於第二列的 5A 族元素，其價電子組態為何？
(A) $2s^2\,2p^5$　(B) $3s^2\,3p^5$　(C) $2s^2\,2p^3$　(D) $3s^2\,3p^3$。
答案：C

10. 下列氫原子電子能階變化所放出的光譜線，何者波長**最短**？
(A) $n=2 \rightarrow n=1$　(B) $n=3 \rightarrow n=2$　(C) $n=4 \rightarrow n=2$
(D) $n=6 \rightarrow n=3$。
答案：A

11. 下列各基態中性原子何者具有最多半滿軌域？
(A) Cl　(B) C　(C) Fe　(D) Cr。
答案：D

12. 以鉑作為電極，將含有(甲) Cu^{2+}、(乙) Ag^{+}、(丙) Ni^{2+} 的水溶液，分別以相同的電流進行電解。欲在陰極析出同重量金屬，所需時間之長短順序，下列何者正確？（原子量：Cu = 63.5，Ag = 107.9，Ni = 58.7）
(A)(乙) > (甲) > (丙)　(B)(甲) > (乙) > (丙)　(C)(乙) > (丙) > (甲)
(D)(丙) > (甲) > (乙)　(E)(甲) > (丙) > (乙)。
答案：D

13. 已知下列電池電壓：
$E°(\text{Ni - Ag}^{+}) = 1.55\ \text{V}$
$E°(\text{Al - Zn}^{2+}) = 0.96\ \text{V}$
$E°(\text{Cu - Ag}^{+}) = 0.46\ \text{V}$
$E°(\text{Al - Cu}^{2+}) = 2.50\ \text{V}$
求 $E°(\text{Al - Ni}^{2+})$為若干？
(A) 3.59 V　(B) 2.12 V　(C) 1.41 V　(D) 0.46 V。
答案：C

14. 下列游離能的大小順序，何者正確？
(A) Ar > Cl > Na　(B) Cl > Na > Ar　(C) Na > Cl > Ar
(D) Ar > Na > Cl　(E) Cl > Ar > Na。
答案：A

15. 利用週期表的規律，可以推測原子序 83 的元素，應具有何項性質？
(A)屬於第七週期　(B)與氧在同一族　(C)有 6 個價電子　(D)價電子組態為 $6s^26p^3$。
答案：D

16. 理論上，何種反應**無法**用於設計電化電池？
(A) $NaCl_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \rightarrow AgCl_{(s)} + NaNO_{3(aq)}$　(B) $2\,H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2\,H_2O_{(\ell)}$
(C) $Zn_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \rightarrow ZnSO_{4(aq)} + H_{2(g)}$　(D) $CH_{4(g)} + 2\,O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2\,H_2O_{(\ell)}$
(E) $2\,CH_3OH_{(\ell)} + 3\,O_{2(g)} \rightarrow 2\,CO_{2(g)} + 4\,H_2O_{(\ell)}$。
答案：A

17. 鈉、鎂及鋁的第 n 游離能**依序**為 1090.3、346.6、434.2 kcal/mol。則 n = ？
(A)1　(B)2　(C)3　(D)4　(E)5。
答案：B

18. 已知下列半反應的標準還原電位（$E°$）：
$Na^{+}_{(aq)} + e^{-} \rightarrow Na_{(s)}$　$E° = -2.71\ \text{V}$
$2\,H_2O_{(\ell)} + 2\,e^{-} \rightarrow H_{2(g)} + 2\,OH^{-}_{(aq)}$　$E° = -0.83\ \text{V}$
則反應 $2\,Na_{(s)} + 2\,H_2O_{(\ell)} \rightarrow 2\,Na^{+}_{(aq)} + 2\,OH^{-}_{(aq)} + H_{2(g)}$ 的 $E°_{\text{電池}}$ 為若干？
(A) -4.59 V　(B) -1.88 V　(C) 1.88 V　(D) 4.59 V。

答案：C

19. 下列何者的原子半徑最小？

(A) $1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^1$　(B) $1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2$　(C) $1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^3$

(D) $1s^2\,2s^2\,2p^6$　(E) $1s^2\,2s^2\,2p^4$。

答案：D

20. 下列組合進行電解之後，何者溶液濃度沒有變化？

選　項	陽極	陰極	電解液
(A)	Pt	Pt	稀 $NaCl_{(aq)}$
(B)	Cu	Cu	$CuSO_{4(aq)}$
(C)	C	Fe	飽和 $NaCl_{(aq)}$
(D)	Pt	Pt	$AgNO_{3(aq)}$

答案：B

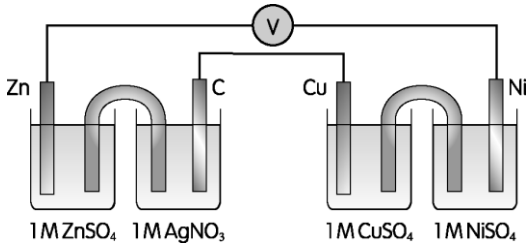
21. 參考下列還原電位

$Zn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Zn$　$E° = -0.76$ 伏特

$Ni^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ni$　$E° = -0.23$ 伏特

$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$　$E° = 0.34$ 伏特

$Ag^+ + e^- \rightleftharpoons Ag$　$E° = 0.80$ 伏特



在上圖裝置中，伏特計的讀數為何？

(A) 0.07 伏特　(B) 0.15 伏特　(C) 0.99 伏特　(D) 2.13 伏特。

答案：C

二、多重選擇題 (6 題，每題 6 分，答錯依比例扣)：

22. 下列哪些水溶液進行電解後，pH 值會升高？

(A) $AgNO_3$　(B)濃 NaCl　(C)稀 NaOH　(D) K_2SO_4　(E) $CuSO_4$。

答案：(B)(C)

23. 電解下列水溶液所得到的產物，會與電解水相同？

(A) $NaOH_{(aq)}$　(B) $Na_2SO_{4(aq)}$　(C) $NiSO_{4(aq)}$　(D) $HI_{(aq)}$　(E) $HNO_{3(aq)}$。

答案：(A)(B)(E)

24. 下列各項敘述，何者可使化學電池 $Cu^{2+}_{(aq)} + Zn_{(s)} \rightarrow Cu_{(s)} + Zn^{2+}_{(aq)}$ 之 $E_{電池}$ 值增大？

(A)加入硫化鈉於陰極半電池　(B)當 $[Zn^{2+}]$ 變為大於 1.0 M 且 $[Cu^{2+}]$ 變為小於 1.0 M　(C)當 $[Cu^{2+}]$ 變為大於 1.0 M 且 $[Zn^{2+}]$ 變為小於 1.0 M

(D)當 $[Zn^{2+}]$ 變為小於 1.0 M　(E)當 $[Cu^{2+}]$ 變為大於 1.0 M。

答案：(C)(D)(E)

25. 下列有關電子的量子數表示法，(n, ℓ, m_ℓ, m_s) 何者正確？

(A) $(2, 2, 1, \frac{1}{2})$　(B) $(3, 2, -2, 1)$　(C) $(3, 2, -1, -\frac{1}{2})$

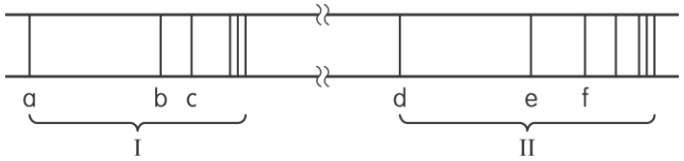
(D) $(3, 2, 0, \frac{1}{2})$　(E) $(4, -3, 2, -\frac{1}{2})$。

答案：(C)(D)

26. 下圖為氫原子光譜之可見光區及紫外光區，已知氫原子游離能為 1312 kJ/mol，則各譜線的頻率 ν、波長 λ、能量 E 之關係何者正確？

(A) I 區為紫外光區　(B) $\nu_b - \nu_a = \nu_f - \nu_e$　(C) $\frac{E_e}{E_f} = \frac{128}{135}$

(D) b 譜線的能量為 $\frac{8}{9} \times 1312$ kJ/mol　(E) $\lambda_e = \lambda_a + \lambda_d$。



答案：(B)(C)

27. 下列選項，何者屬於是**放熱反應**？

(A)氫原子之電子由 4s 移至 3d　(B) Cr：[Ar] $3d^4\,4s^2 \rightarrow$ [Ar] $3d^5\,4s^1$

(C) Li 原子之電子由 4s → 3d　(D)碳 :[He] $2s^2\,2p_x^1\,2p_y^1 \rightarrow$ [He] $2s^1\,2p_y^1\,2p_z^1$

(E)氮：[He] $2s^2\,2p_x^1\,2p_y^1\,2p_z^1 \rightarrow$ [He] $2s^2\,2p_x^2\,2p_y^1$。

答案：(A)(B)