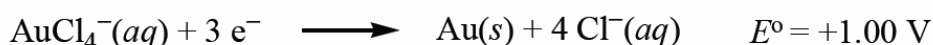
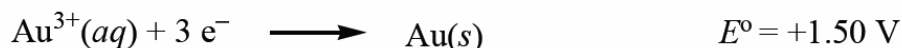


## 國立鳳新高級中學 103 學年度第一次教師甄選化學科試題

一. 填充題(1~4題每個答案各3分，其餘每個答案2分，共55分)

1. 請比較鍵角大小： $\text{NO}_2$ 、 $\text{NO}_2^+$ 、 $\text{NO}_3^-$
2. 若利用體積莫耳濃度相同的 NaOH 與磷酸配置 pH 值為 8 的緩衝溶液，則所需 NaOH 與磷酸的體積比為？( $K_{a1} = 7.1 \times 10^{-3}$ ， $K_{a2} = 6.3 \times 10^{-8}$ ， $K_{a3} = 4.4 \times 10^{-13}$ )
3. 從下列的兩個半反應中：



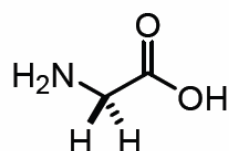
計算出在 25°C 時，水溶液中  $\text{Au}^{3+}$  與  $\text{Cl}^-$  形成  $\text{AuCl}_4^-$  的平衡常數  $K = ?$

4. 請分別寫出 DEHP、EDTA 結構式。
5. 用 0.1M HCl，滴定溶解於水中的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  及  $\text{NaHCO}_3$  混合物。若以酚酞為指示劑，滴定終點時用去 HCl 12mL。若改以甲基橙為指示劑，達滴定終點時用去 HCl 34mL。試問上述試樣中有若干毫莫耳的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  及  $\text{NaHCO}_3$ 。
6. 25 °C 時磷酸的  $K_{a1} = 7.1 \times 10^{-3}$ ， $K_{a2} = 6.3 \times 10^{-8}$ ， $K_{a3} = 4.4 \times 10^{-13}$ 。某磷酸鹽水溶液為 pH=9 時，比較  $\text{H}_3\text{PO}_4$ 、 $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ 、 $\text{HPO}_4^{2-}$ 、 $\text{PO}_4^{3-}$  的濃度大小順序。
7. 將 0.1 莫耳的銅分別與過量的濃硝酸與稀硝酸完全反應，試分別算出消耗的濃硝酸與稀硝酸莫耳數。
8.  $\text{K}_2[\text{CoCl}_4]$  溶於水時，藍色的  $[\text{CoCl}_4]^{2-}$  逐漸變為桃紅色的  $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 。設  $[\text{CoCl}_4]^{2-}$  未轉變前，溶液的沸點為 100.156°C，完全轉變後，沸點應為若干°C？
9. 已知某金屬的原子量小於 100，此金屬的某種氧化物含氧重占  $\frac{32}{87}$ ，其另一種氧化物的含氧重占  $\frac{24}{79}$ ，則此金屬的原子量為何？
10. 有關 a：順丁烯二酸，b：反丁烯二酸，性質大小比較，哪些正確？
  - (1) 熔點：
  - (2) 濃度相同時之 pH 值：
  - (3) 標準莫耳燃燒熱大小：
11. 有關  $\text{Cl}_2$  製備實驗如圖，請寫出下列反應方程式(乙、己為純水，丙、戊為濃硫酸，丁為 KI 水溶液，庚為  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  水溶液)
  - (1)  $\text{HCl} + \text{MnO}_2$
  - (2) 乙溶液的酸鹼性
  - (3) 丁中的反應方程式
  - (4)  $\text{Cl}_2$  與  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  的反應方程式
  - (5) 庚溶液在此的目的為何？
12. 請寫出奧士華法製硝酸的全反應方程式。

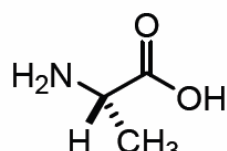
13. 請寫出  $[\text{CoF}_6]^{3-}$  的未成對電子數目。
14. 請寫出斐林試劑、多倫試劑成分(全對才給分)，並寫出哪個試劑能檢驗芳香醛。

## 二. 計算申論(45分)

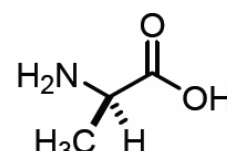
- 請由灰石利用一系列所需試劑以製備阿斯匹靈。(請詳列反應條件，8分)
- 請分別導出零級、一級、二級反應的半生期。(各2分，共6分)
- 當  $\alpha$ -胺基酸含有取代基時，則會產生光學異構物。例如，L-alanine 和 D-alanine 是二個對掌體。



**Glycine (Gly)**



**L-Alanine (L-Ala)**



**D-Alanine (D-Ala)**

當胺基乙酸，L-alanine 和 D-alanine 三種  $\alpha$ -胺基酸混在一起作為起始物時，經縮合後，總共會有多少數目的直線型三肽被產生？其中多少個具有光學活性？(各3分)

- 若已知某可逆反應之正、逆反應的活化能分別為  $E_{a1}$ 、 $E_{a2}$ ，且其為放熱反應，則
  - 溫度對此正、逆反應速率之促進效應為何？(3分)
  - 在室溫下做實驗，每上升  $10^\circ\text{C}$ ，化學反應速率大約上升 2 倍，請以阿瑞尼士方程式推求或證明須在哪些假設條件下，上述實驗結果方可成立。(4分)
- 請問鹼土族碳酸鹽的熱穩定性趨勢？請解釋原因，並推論碳酸、碳酸氫鈉、碳酸鈉的熱穩定性趨勢。(8分)
- 若想配置一杯 pH 值為 1.56 的硫酸水溶液，則硫酸的初始體積莫耳濃度為？( $\log 3 = 0.48$ ， $K_{a2} = 1.35 \times 10^{-2}$ )(5分)
- 已知以下兩半反應與其標準電位：
 
$$\text{Ce}^{4+}_{(\text{aq})} + \text{e}^- \rightarrow \text{Ce}^{3+}_{(\text{aq})} \quad E_1^0(\text{V})$$

$$\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} + \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} \quad E_2^0(\text{V})$$
 若用  $0.1\text{N Ce}^{4+}_{(\text{aq})}$  來滴定  $0.1\text{N Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$ ，請求出  $25^\circ\text{C}$  下達當量點時的電壓值？(5分)