

臺灣菸酒股份有限公司 111 年評價職位人員轉任職員甄試試題

甄試類別【代碼】：化工(北一區)【U5913】、化工(中區)【U5914】

專業科目 1：普通化學

*入場通知書編號：_____

注意：①作答前應先檢查答案卡(卷)，測驗入場通知書編號、座位標籤、應試科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卡(卷)作答者，該節不予計分。
 ②本試卷為一張雙面，測驗題型分為【四選一單選擇題 40 題，每題 1.5 分，共 60 分；非選擇題 2 大題，每題 20 分，共 40 分】，共 100 分。
 ③選擇題限以 2B 鉛筆於答案卡上作答，請選出一個正確或最適當答案，答錯不倒扣；以複選作答或未作答者，該題不予計分。
 ④非選擇題限以藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，並請依標題指示之題號於各題指定作答區內作答。
 ⑤請勿於答案卡(卷)上書寫應考人姓名、入場通知書編號或與答案無關之任何文字或符號。
 ⑥本項測驗僅得使用簡易型電子計算器(不具任何財務函數、工程函數、儲存程式、文數字編輯、內建程式、外接插卡、攝(錄)影音、資料傳輸、通訊或類似功能)，且不得發出聲響。應考人如有下列情事扣該節成績 10 分，如再犯者該節不予計分。1.電子計算器發出聲響，經制止仍執意續犯者。2.將不符規定之電子計算器置於桌面或使用，經制止仍執意續犯者。
 ⑦答案卡(卷)務必繳回，未繳回者該節以零分計算。

壹、四選一單選擇題 40 題(每題 1.5 分)

- 【4】1.下列何者不是 SI 測量系統基本單位中的物理量？
 ①溫度 ②亮度 ③長度 ④電壓
- 【3】2.有關不同單位之間的互換關係，下列敘述何者正確？
 ① 1 kg = 0.45 lb ② 1 J = 4.184 cal ③ 104°F = 40°C ④ 1 bar = 10⁻⁶ Pa
- 【2】3.已知 400 mL 的 HNO₃ 水溶液中，含有 2.40 mol 的 HNO₃，若該水溶液的密度為 1.16 g/mL，則該水溶液中的 HNO₃ 重量百分比為多少%？(原子量：H=1.0，N=14.0，O=16.0)
 ① 16.3 ② 32.6 ③ 43.6 ④ 48.8
- 【4】4.已知某一脂肪酸的實驗式為 CH₂O，此酸在 100°C 時的蒸氣壓為 400 mmHg，若此酸的蒸氣在該溫度下的密度為 0.00205 g/mL，可設為理想氣體，則下列何者為該脂肪酸的分子式？(氣體常數 R=0.082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹)
 ① CH₂O ② (CH₂O)₂ ③ (CH₂O)₃ ④ (CH₂O)₄
- 【3】5.已知有一氣相化學反應 aA_(g) + bB_(g) → cC_(g) + dD_(g)，其中 a、b、c、d 為氣體 A、B、C、D 的計量係數，反應熱為 ΔH₁；若將反應式中各氣體的計量係數都乘以 2，反應熱成為 ΔH₂，則 ΔH₁ 與 ΔH₂ 的關係為何？
 ① ΔH₁=ΔH₂ ② ΔH₁=2ΔH₂ ③ ΔH₁=0.5ΔH₂ ④ ΔH₁=ΔH₂^{1/2}
- 【1】6.有關原子或離子大小比較，下列順序何者正確？
 ① Hg²⁺ > Cd²⁺ > Zn²⁺ ② Cu²⁺ > Cu⁺ > Cu ③ O²⁻ > S²⁻ > Se²⁻ ④ Sc³⁺ > Y³⁺ > La³⁺
- 【4】7.下列四種水溶液的濃度都是 1.0 m，有關凝固點下降度數(ΔT_f)大小比較的順序何者正確？甲、氯化鈉水溶液 乙、葡萄糖水溶液 丙、醋酸水溶液 丁、氯化鎂水溶液
 ①甲 > 乙 > 丙 > 丁 ②乙 > 丙 > 甲 > 丁 ③丙 > 乙 > 丁 > 甲 ④丁 > 甲 > 丙 > 乙
- 【3】8.有關一級不可逆單分子基本反應(A→產物)，下列敘述何者正確？
 ①速率常數的單位可表示為 mol·L⁻¹·min⁻¹
 ②反應速率與反應物濃度成反比關係
 ③半生期與反應物的起始濃度無關
 ④反應過程中，反應物濃度的倒數值與反應時間成線性關係
- 【4】9.已知有一氣相化學反應之反應式為 2A + B ⇌ 2C，在 37°C 下，若 A 與 B 的初始壓力分別 98.4 mmHg 和 41.3 mmHg，當反應達到平衡時，氣體的總壓力為 110.5 mmHg，則反應的平衡常數 K_P 為多少 atm⁻¹？
 ① 0.120 ② 0.176 ③ 92 ④ 134
- 【2】10.在 25°C 下，假設 0.1 M 的乳酸(HC₃H₅O₃)水溶液之解離百分率為 5%，則此酸在此溫度下的 K_a 值為多少？
 ① 2.63x10⁻⁵ ② 2.63x10⁻⁴ ③ 5.26x10⁻² ④ 3.80x10³
- 【2】11.在溫度為 25°C 時，將 160 g 的純水與 40 g 的純硫酸(H₂SO₄)充分混合，所形成稀硫酸溶液的密度為 1.145 g/mL，此稀硫酸溶液的體積莫耳濃度約為多少 M？(原子量：H=1.0，O=16.0，S=32.0)
 ① 1.78 ② 2.33 ③ 2.92 ④ 11.7

- 【4】12.下列何種作法，可以使反應 4HCl_(g) + O_{2(g)} ⇌ 2H₂O_(g) + 2Cl_{2(g)} ΔH° = -113 J/mol，產物中的 Cl₂ 之平衡濃度增加？
 ①提升反應溫度 ②降低總壓力 ③加入催化劑 ④增加氧氣的壓力
- 【3】13.已知化學反應 H_{2(g)} + I_{2(g)} ⇌ 2HI_(g)，在 430°C 時的平衡常數為 64，若反應物 H₂ 與 I₂ 的起始濃度相等，且 HI 的濃度於反應達平衡時為 1.18 M，則 H₂ 與 I₂ 的起始濃度同為多少 M？
 ① 0.442 ② 0.590 ③ 0.738 ④ 1.032
- 【3】14.下列有關膠體溶液的敘述，何者正確？
 ①膠體的顆粒粒徑都小於 1 nm
 ②啤酒泡沫是微小固體分散於液體的分散介質中的液態膠體溶液
 ③受強光照射，溶液內分散顆粒會產生光線散射，而有廷得耳(Tyndall)效應
 ④膠體顆粒因粒徑小導致單位質量的比表面積小，不適合吸附物質
- 【4】15.有關液體蒸氣壓，下列敘述何者正確？ A.定溫下，大分子量物質比小分子量物質有較高的蒸氣壓 B.蒸氣壓通常隨溫度的上升而增加 C.將液體蒸氣壓值取倒數會與絕對溫度呈線性關係 D.蒸氣壓在低溫處受溫度上升的影響較在高溫處為小
 ①僅 AC ②僅 AD ③僅 BC ④僅 BD
- 【1】16.已知某化合物在 57°C 時的蒸氣壓恰好是在 27°C 時的 2 倍，此化合物的莫耳汽化熱為多少 kJ/mol？(ln2=0.693，氣體常數 R=8.314 J·mol⁻¹·K⁻¹)
 ① 19.01 ② 9.500 ③ 4.544 ④ 0.296
- 【3】17.已知有一化學反應之半生期為 15 min，且此半生期與反應物的起始濃度大小無關，若反應物濃度消耗掉 80% 時，則所需的反應時間約為多少 min？(ln2=0.693，ln 5=1.609)
 ① 15 ② 25 ③ 35 ④ 45
- 【1】18.合成樹脂通常可分為熱固性樹脂(thermosetting resin)和熱塑性(thermoplastic resin)樹脂，下列何者屬於熱塑性樹脂？
 ①聚丙烯樹脂(polypropylene resin) ②脲醛樹脂(urea-formaldehyde resin)
 ③酚醛樹脂(phenolic resin) ④三聚氰胺樹脂(melamine resin)
- 【3】19.有一製備氫氣的方法，是將氨氣(NH₃)與灼熱的氧化銅(CuO)進行反應，反應式如下(尚未平衡)。已知 18.7 g 的氨氣與 102 g 的氧化銅反應，可生成 7.735 g 的氫氣，則該反應的實際產率為多少%？(原子量：H=1.0，N=14.0，O=16.0，Cu=64.0；NH_{3(g)} + CuO_(s) → N_{2(g)} + Cu_(s) + H₂O_(l))
 ① 45% ② 55% ③ 65% ④ 75%
- 【2】20.已知有一化學反應的化學反應式為 2A_(g) + B_(g) ⇌ 2C_(g)，已知當此反應在 27°C 達到平衡時，A、B、C 的壓力分別為 0.08 atm、0.5 atm、1.8 atm，若以濃度表示此反應的平衡常數 K_c，則其值為多少？(氣體常數 R=0.082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹)
 ① 2.24x10³ ② 2.49x10⁴ ③ 5.43x10⁵ ④ 2.53x10⁶
- 【3】21.有一氣相化學反應，已知反應在 527°C 時的反應速率常數 k₅₂₇ 為 1.1 L·mol⁻¹·s⁻¹，在 607°C 時的反應速率常數 k₆₀₇ 為 6.6 L·mol⁻¹·s⁻¹，則反應速率常數 k₅₆₇/k₅₂₇ 的比值為多少？(氣體常數 R=8.314 J·mol⁻¹·K⁻¹，ln6=1.792)
 ① e^{0.896} ② e^{0.919} ③ e^{0.939} ④ e^{0.959}
- 【2】22.在 25°C 下，把氯化銀(AgCl)固體加進濃度為 9.5x10⁻³ M 的硝酸銀(AgNO₃)水溶液中，氯化銀在此水溶液中的溶解度為多少 mg/L？(原子量：N=14.0，O=16.0，Cl=35.5，Ag=107.9；在 25°C 下，K_{sp,AgCl}=1.6x10⁻¹⁰)
 ① 2.85x10⁻³ ② 2.41x10⁻³ ③ 2.41x10⁻⁶ ④ 1.68x10⁻⁸
- 【4】23.阿斯匹靈(Aspirin)是一種水楊酸類藥物，通常用作止痛劑，其分子式為 C₉H₈O₄。試問在阿斯匹靈中，碳元素所佔的重量百分比為？
 ① 35.5% ② 41.3% ③ 42.8% ④ 60.0%
- 【3】24.下列那個物質在水中的溶解度最大？
 ① Ag₂O ② SnCO₃ ③ Ba(NO₃)₃ ④ Fe₂O₃

【請接續背面】

【2】25.原子中電子的行為模式，可用一個波函數來描述，而波函數中不同的量子數，何者可定義軌域的三維形狀？

- ①主量子數 ②角動量量子數 ③磁量子數 ④自旋量子數

【3】26.依據 VSEPR 理論，可預測 XeF₄ 分子具有何種分子構型？

- ①四面體 ②三角錐 ③平行四邊形 ④ T 字型

【4】27.下列分子何者具有順磁性？

- ① F₂ ② N₂ ③ Br₂ ④ O₂

【4】28.在化學反應中，可藉由觀察系統中焓(ΔH)和熵(ΔS)的數值，來判斷反應過程是否自發。試問下列何者狀況，反應為自發過程？

- ① ΔH > 0, ΔS > 0 ② ΔH < 0, ΔS < 0 ③ ΔH > 0, ΔS < 0 ④ ΔH < 0, ΔS > 0

【2】29.鋅銅電池中，在陽極所進行的反應為？

- ①氧化半反應，Cu(s) → Cu²⁺(aq) + 2e⁻ ②氧化半反應，Zn(s) → Zn²⁺(aq) + 2e⁻
③還原半反應，Cu²⁺(aq) + 2e⁻ → Cu(s) ④還原半反應，Zn²⁺(aq) + 2e⁻ → Zn(s)

【3】30.在一具有面心立方晶格的金屬結構中，其單位晶格中包含幾個原子？

- ① 1 個 ② 2 個 ③ 4 個 ④ 8 個

【2】31.在一具有反應速率 Rate = k[A]²[B] 的化學反應中，下列敘述何者有誤？

- ①這個反應的總反應是三級反應
②當提高反應物 A 的濃度為 2 倍時，反應速率也同時提升為 2 倍
③對反應物 A 而言，這個反應是屬於二級反應
④改變反應物 A 或 B 的濃度，都會對反應速率有所影響

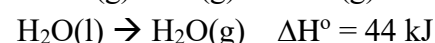
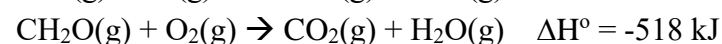
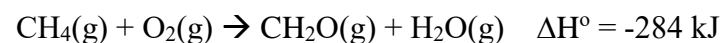
【1】32.從化合物中氧的氧化態，可以將不同的金屬氧化物分類，試問下列何者化合物，屬於超氧化物？

- ① KO₂ ② BaO₂ ③ SnO₂ ④ Rb₂O₂

【2】33.在 SO₂ 分子中，硫原子的形式電荷為？

- ① +2 ② +1 ③ 0 ④ -1

【4】34.已知以下各反應的ΔH° 值。試問甲烷在氧氣中燃燒，生成二氧化碳和液態水的反應中，甲烷的燃燒焓 ΔH° 為多少 kJ？



- ① -714 kJ ② -758 kJ ③ -846 kJ ④ -890 kJ

【1】35.對於氫氣的同位素分子 H₂, HD, D₂，根據氣體擴散定律，這三種氣體分子 H₂, HD, D₂，相對擴散速率的比值為？

- ① 1.41 : 1.15 : 1 ② 2 : 1.5 : 1 ③ 1 : 1.15 : 1.41 ④ 1 : 1.5 : 1.41

【3】36.已知紅血球細胞中，溶解物質的濃度約為 0.30 M。將紅血球細胞從血漿中分離，在室溫下置於清水之中，試問此時細胞內的滲透壓為多少？

- ① 0.01 atm ② 0.62 atm ③ 7.3 atm ④ 62.3 atm

【4】37.在哈柏法製氨的過程中，在反應於 227°C 達平衡時，各氣體的濃度如下：[N₂] = 3.0 x 10⁻² M，[H₂] = 3.7 x 10⁻² M，[NH₃] = 1.6 x 10⁻² M。試問此時反應的平衡常數為？

- ① 1.44 x 10⁻¹ ② 3.27 x 10¹ ③ 7.20 x 10¹ ④ 1.68 x 10²

【3】38. KClO₃ 可經由熱分解，生成 KCl 及 O₂。試問若使用 0.2 克的 KClO₃ 進行反應，可在室溫和一大氣壓的條件下，生成多少毫升的 O₂？(KClO₃ 分子量為 122.6 g/mol)

- ① 3.3 mL ② 50.2 mL ③ 59.7 mL ④ 604.5 mL

【3】39.一理想氣體的體積為 3.5 L，試問在一大氣壓和室溫的條件下，此理想氣體的莫耳數為？

- ① 1.4 x 10⁻³ mol ② 0.02 mol ③ 0.14 mol ④ 1.70 mol

【2】40.當氮氣與氫氣反應生成氨氣時，其焓的變化量為 ΔH° = -92.2 kJ。試問在 40 atm 的壓力下，反應總體機的變化量為 -1.12 L 時，反應的內能變化量為多少？(已知 1 L·atm = 101 J)

- ① +87.7 kJ ② -87.7 kJ ③ +96.7 kJ ④ -96.7 kJ

貳、非選擇題 2 大題 (每題 20 分)

第一題：

有關氫原子光譜之能階，請回答下列問題：

(一) 當電子在氫原子不同能階(n)中躍動時，電子會吸收或放出能量，過程伴隨相對應之光譜產生，各能階上電子的能量(E)，若設定當 n = ∞時能量為 0，則 E = -2.179x10⁻¹⁸/n² J。計算一電子由 n=4 降回至 n=1 時，所放出輻射光的頻率ν(1/s)與波長λ(nm)分別為多少？(普朗克常數 h = 6.626x10⁻³⁴ J·s，光速 C = 3x10⁸ m/s)【10 分；未列出計算過程者不予計分】

(二) 承第(一)小題，能量 E 等式中的數值 2.179x10⁻¹⁸ 稱為什麼常數？【2 分】又式中的“-”代表何種物理意義？【2 分】

(三) 承第(一)小題，所發出的光譜屬於何種系列及位於哪一個光區？【3 分】

(四) 當電子由 n=4 降回至 n=2 時，所發出的光譜屬於何種系列及位於哪一個光區？【3 分】

第二題：

已知有一電化學電池，在溫度為 25°C 時，其電池符號可表示為:Fe|Fe²⁺(1 M)||Co²⁺(1 M)|Co，而且兩個半反應的標準還原電位分別為：



有關電化學電池，請回答下列問題：

(一) 寫出此電化學電池的全反應並求其電位為多少伏特(V)？【4 分；未列出計算過程者不予計分】

(二) 承第(一)小題，求出全反應的平衡常數 K_c 值及自由能變化量ΔG°(kJ/mol)各為多少？(K_c 可以 10^{xxx} 的方式表示答案，法拉第常數 F = 96500 J·V⁻¹·mol⁻¹)【6 分；未列出計算過程者不予計分】

(三) 若[Co²⁺] = 0.15 M、[Fe²⁺] = 0.75 M，則反應的電位為多少伏特(V)？(log 5 = 0.699)【8 分；未列出計算過程者不予計分】

(四) 如何判斷電池反應在標準狀態下是否為一自發反應？【2 分】