

第 16 屆清華盃化學競賽 疑義考題答覆公告

題號	提問內容
2	由題目未能判斷醋酸酐是否能夠產生羧酸，當作兩倍的反應物，造成題目之理論產量為能推求，造成判斷時無法計算出答案
答覆	<p>8.0 克的水楊酸 = 8.0 / 138 = 0.058 莫耳，5.1 克醋酸酐 = 5.1 / 102 = 0.05 莫耳，故醋酸酐為限量試劑。而生成之阿司匹靈理論產率為 0.05 莫耳 = 9.0 克，但純化後僅為 8.4 克，故產率約為 8.4/9.0 × 100% = 93 %。故答案選(C)。</p> <p>若考慮高溫及長時間反應，則水楊酸與醋酸酐反應後產生之醋酸有可能再與未反應之水楊酸進行酯化反應，此時限量試劑為水楊酸，則產率約為 81%，可選(A)。因此本題答案(A)或(C)皆可。</p>
5	<p>雖然這個選項是不正確的（正確答案是 B）。由於（C）選項反應式右方：氫氧根的係數沒有寫，當成 1。因此有可能造成在快速作答時：誤寫成（8.0 × 10 的負 12 次方）□（3.0 × 10 的負 17 次方「開根號」）得出平衡常數大於 1 的誤判。</p> <p>關於 C 選項，方成式是故意缺少 OH 的係數嗎？還是出題者漏打呢？在沒有標明【方成是為平衡】的情況下，而且又是放在選項中，我認為應該給出正確的係數，而非平衡到一半的係數，容易使考生誤判，應斟酌給分</p>
答覆	因(C)選項係數漏打，故本題答(C)也給分。
19	<p>題目沒說氫氧化錳的錳是幾價的，無法計算，應該送分</p> <p>氫氧化錳為 Mn(OH)₃，氫氧化亞錳為 Mn(OH)₂，本題無解</p> <p>題目並未標明氫氧化錳(II)或氫氧化錳(III)，導致無法計算，應送分</p>
答覆	因題目並未標明氫氧化錳的錳為 2 價或 3 價，可能造成混淆，故本題送分
23	<p>(D)題目未聲明採用以體積劑或重量計的 ppm，若使用後者，則答案約為 1.496，或許與其較接近的 D 選項也能予以開放，感謝。</p> <p>第 23 題如果是用重量 ppm 濃度去算，答案最接近 D，希望能斟酌給分。謝謝</p> <p>因為 CO₂ 在空氣中濃度低，所以用重量 ppm(mgCO₂/kg 空氣)去計算的話，需要的 CaO 重量是 1.27 公斤，接近 D 選項之 1.4 公斤，希望可以斟酌給分</p>
答覆	<p>一般氣體濃度 ppm 係指體積濃度百萬分之一。</p> <p>請參見環保署空氣品質標準規定 https://taqm.epa.gov.tw/taqm/tw/b0206.aspx</p>
24	<p>算出來 77.81 應該比較接近 80。</p> <p>(P/760) × 10 = (1.947/46) × 0.082 × 295，P = 77.8，較接近 D 選項之 80，希望可以改答案或斟酌給分，謝謝</p>
答覆	<p>對空氣而言，PV = nRT 中，n、R、T 固定</p> <p>∴ PV = k ⇒ 760 × 10 = (760 - x)V'</p> <p>而 $\left(\frac{x}{760}\right)V' = \left(\frac{1.947}{46}\right) \times 0.082 \times 295$</p> <p>x = 70.3</p>
25	題目未能指出芳香性與所問之問題的關聯，而運用高中所學未能包和環化的氮，因此既無法從題意或所學判斷答案

題號	提問內容
	無法從題目得知芳香性與酸性大小之間的關係
答覆	<p>$HA \rightarrow H^+ + A^-$，A^- 越穩定越容易解離，酸性越強。(A) 解離前無成環狀連續性的 p 軌域，釋放質子後產生相當穩定的  NH，此分子因有 5 個連續性成環狀的 p 軌域(4 個 P_C，1 個 P_N)，軌域中有 6 個 π 電子，非常穩定，容易釋放質子，所以酸性最強；(C)與(D) 為一般的銨鹽，無連續性成環狀的 p 軌域，N 以 sp^3 軌域與 H 形成 N-H 鍵；(B) 質子解離前、解離後環上都有 6 個成環狀的 p 軌域，軌域中有 6 個 π 電子，所以穩定性相當，但是 N 以 sp^2 軌域與 H 形成 N-H 鍵，酸性比(C)、(D)稍強。</p>
28	<p>A 選項嘌呤的五圓環上其中一個 N 應該是 sp^3，氫應該不在平面上，這樣應該不算平面吧，這題沒答案</p> <p>這題答案要改成 D 吧 A 選項的氮是 sp^3，因此不是平面分子。而 D 選項的碳都是 sp^2，D 應該是平面</p> <p>A 選項之右下角 N-H 應為 sp^3 混成，並未共平面</p>
答覆	<p>(A)為滿足分子芳香性，N-9 的孤對電子需在 p 軌域，N-9 為 sp^2 混成，故分子為平面。</p> <p>(D)相鄰兩苯基為避免氫原子相撞無法共平面。</p>
37	<p>題目說明實線虛線分別是什麼，而且也沒有給定壓力和其他狀態，在不同壓力或其他狀態下乙醇、醋酸、冰之間的熔沸點大小關係會不同，故無法直接從圖上得知哪條線是何種物質，應該是無法判斷</p>
答覆	<p>在同一條件下，沸點可依分子間作用力判斷。</p>
51	<p>E 選項並沒有說是價電子，$3d^{10}$ 的 d 軌域電子就超過一個。鈇不只一個 d 軌域電子</p> <p>(C) 題目未規定其元素狀態為基態，建議開放給分</p> <p>(E) 基態的鈇原子其內層軌域亦具有 d 軌域電子，建議修改答案</p> <p>C 選項，這種題目通常會明確寫出基態時的情況，但此選項並未表明，因此應開放給分</p> <p>E 選項 鈇元素 3d 軌域皆已填滿，並非只有一個 d 軌域電子，答案是否給錯？</p> <p>(E)基態鈇原子除了 4d 有一顆電子以外，是不是 3d 還有 10 顆</p> <p>E 選項之鈇原子有 3d 軌域之電子，因此不只有 1 個 d 軌域的電子</p> <p>(E)選項原意是要問 4d 軌域有一個電子，但題目敘述為鈇原子具有一個 d 電子，未限定是 4d 軌域的，那麼 3d 軌域上的 10 個電子也可列入，則 d 電子共 11 個。題目有瑕疵，建議(E)選項送分，以免導致學生奪牌權益受損，謝謝</p>
答覆	<p>(E) 基態鈇的電子組態為 $[Kr] 4d^1 5s^2$，有 1 個 4d 軌域電子，內層也有 3d 軌域電子。故(E)選項不正確，本題答案更正為(A)(D)</p>
52	<p>題目「以下哪些分子或離子中，含有四個共平面的原子？答案應該僅有 4 個原子共平面而(A)和(B)選項都有 5 個原子在同一平面上希望能考慮更改答案或送分，謝謝！</p> <p>(E)根據所學的 VSEPR，SF_4 為翹板型的分子，因此有兩個 F 與 S 在同一直線上，剩餘兩個 F 則與 lp、S 共平面，因此，在空間中的一直線與線外一點恰決定一平面，</p>

題號	提問內容		
	<p>因此應有三個 F 與 S 共平面，符合題目所要求，故應可選取此答案。</p> <p>第五十二題 (D)，雖然說 AB 有五個原子共平面則一定有 4 個原子同平面，但如果說人類正常的一隻手有四手指頭，雖然也是對的，總覺得這個說法怪怪的，建議 AB 可選可不選，謝謝您</p>		
答覆	根據題意「可以找到四個共平面的原子」，不是「僅有四個原子共平面」。		
63	<p>(E)正己烷和醋酸會互溶吧!</p> <p>正己烷與醋酸為混溶，而非溶解度極差而能形成明顯且持久界面的兩液體，故 E 選項應不可選。參考資料為中英文的維基百科: It is miscible with polar and non-polar <u>solvents</u> such as water, <u>chloroform</u>, and <u>hexane</u>.</p> <table border="1" data-bbox="304 622 943 741"> <tr> <td data-bbox="304 622 384 741">溶解性</td> <td data-bbox="384 622 943 741">乙醇、丙酮中完全可溶，甲苯、己烷中完全可溶，二硫化碳中幾乎不溶</td> </tr> </table> <p>E 選項關於正己烷與醋酸的部分，題目並未標明定量分析的部分，若只有少量醋酸，與正己烷是會混溶的</p> <p>醋酸和正己烷在溶劑混溶性質表中屬於互溶，雖然即使互溶也可能有某一限度，但從題目中無法得知加入劑量，建議本題 E 可選可不選。</p> <p>昨日做了實驗，一管（右管）是 5 毫升正己烷加到到 5 毫升醋酸上，然後搖晃，久置十幾小時後也未分層，加入蘇丹四號（正己烷中橘色，醋酸中紅色）染色後，也為均相的紅色溶液，可見兩者彼此的溶解度不錯，另一管（左管）的用量一樣，但避免搖晃，初期有介面存在，放置一段時間後界面模糊不可見，久置同等時間後，也已形成均相的紅色溶液，可見界面並不持久。</p>	溶解性	乙醇、丙酮中完全可溶，甲苯、己烷中完全可溶，二硫化碳中幾乎不溶
溶解性	乙醇、丙酮中完全可溶，甲苯、己烷中完全可溶，二硫化碳中幾乎不溶		
答覆	本題答案(A)或(A、E)皆給分。		