

2018 年度入學 第 2 期
日本大學聯合學力測試
上級化學

2017 年 5 月實施

(60 分鐘)

在考試開始前請勿打開本考卷，仔細閱讀下述注意事項。

請填寫考試編號與姓名。

注意事項

1. 考卷共 11 頁。
2. 答題紙為兩面 2 張。
3. 若發現本考卷存在印刷不清晰、缺頁、錯頁或答題紙汗損時，請舉手告知監考老師。
4. 考卷上共有 5 大項必答題目。
5. 答題紙上請同樣填寫准考證號與姓名。
6. 答題時請務必使用黑色鉛筆，將答案填寫在答題紙指定欄中。
7. 考卷上可書寫筆記或計算草稿等。
8. 考試結束時，請再次確認准考證號、姓名，並按照監考老師指示提交答題紙與考卷。

准考證號	姓名

上級化學

原子量：H=1.0，C=12，O=16，Na=23，S=32，Cl=35.5，Zn=65，Br=80，Ba=137

單位 體積：1 L=1 dm³=1000 mL=1000 cm³

摩爾濃度：1 mol/L=1 mol L⁻¹=1 M=1 mol dm⁻³

標準狀態(0°C，1.013×10⁵ Pa)下氣體的摩爾體積：22.4 L/mol (=22.4 L mol⁻¹)

(注) 氣體的摩爾體積，是指氣體 1 mol 所占的體積

第 1 題 請回答下列問題。

問題 1 下列物質中，哪個屬於混合物？請從①~⑤中選出最恰當的一項，填寫序號。

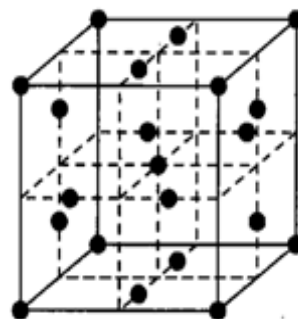
- ① 水銀 ② 水蒸氣 ③ 海水 ④ 食鹽 ⑤ 氫氣

問題 2 下列選項中，底線的原子化合價最小的是哪一個？請從①~⑤中選出最恰當的一項，填寫序號。

- ① K₂Cr₂O₇ ② CH₄ ③ NH₄⁺ ④ H₂S ⑤ HNO₃

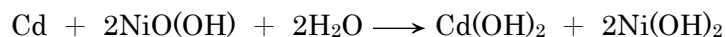
問題 3 近年來，有一種作為天然能源而被廣泛關注的物質——可燃冰（甲烷水合物）。可燃冰結晶的晶胞中甲烷分子的分佈情況如右圖，位於單位格子各頂點，單位格子的中心，以及各面上各 2 處的位置。這個晶胞中含有多少個甲烷分子？從下①~⑤中選一個最恰當的選項，填寫序號。

- ① 2 ② 4 ③ 8 ④ 14 ⑤ 21



● ... 甲烷分子

問題 4 鎳鎘電池是可充電電池，放電時發生了以下變化。



關於電池的記述中，正確的是哪個？請從下面①~⑤中選一個最恰當的，填寫序號。

- ① 放電的時候，正極發生反應的物質是鎘 Cd。
② 放電的時候，負極的品質減少。
③ 充電的時候，正極與外部直流電源的正極連接。
④ 充電的時候，正極的品質增加。
⑤ 電解質液使用稀硫酸。

問題 5 某種碳水化合物 X 完全燃燒後，得到二氧化碳 17.6 mg 和水 9.0 mg。請回答下述(1)，(2)小題。

(1) X 的實驗式是下列的哪一個？請從下列①~⑤中選擇最適當的一項，填寫序號。

- ① CH₂ ② C₂H₅ ③ CH₃ ④ CH₄ ⑤ C₄H₅

(2) X 的化學式是下列的哪一個？請從下列①~⑤中選擇最適當的一項，填寫序號

- ① C₂H₄ ② C₂H₅ ③ C₂H₆ ④ C₃H₆ ⑤ C₄H₁₀

問題 6 為了調查非純淨物的碳酸鈉和氫氧化鈉（固體 A）的品質組成，進行了下面的 1~3 實驗。

實驗 1：固體 A 量取 12.00 g，溶解到水中得到 500 mL 的水溶液（稱為水溶液 B）。

實驗 2：水溶液 B 中加入足量的氯化鋇，產生了碳酸鋇白色沈澱 1.97 克。

實驗 3：取出實驗 2 得到的溶液的澄清液體 10.0 mL，加入 0.200 mol/L 鹽酸，取得飽和鹽酸溶液 21.0 mL。

根據上述內容，回答(1)、(2)問題。注意，可以忽略實驗 2 中由於添加氯化鋇引起的水溶液體積的變化。

(1) 劃線部分的澄清液中含有多少 mol 的氫氧化鈉？請從①~⑥中選出最恰當的一項，填寫序號。

- ① 4.20×10^{-3} mol ② 5.10×10^{-3} mol ③ 6.00×10^{-3} mol
④ 2.10×10^{-1} mol ⑤ 2.55×10^{-3} mol ⑥ 3.00×10^{-1} mol

(2) 固體 A 中含有的水的品質是多少？請從①~⑥中選出最恰當的一項，填寫序號。

- ① 0.508 g ② 1.27 g ③ 2.54 g
④ 3.60 g ⑤ 10.0 g ⑥ 10.7 g

第 2 題 回答下述問題。

問題 1 以下物質(1)~(3)中含有的化學鍵是什麼，請從①~⑤中選擇相對應的一項，填寫序號。

- (1) 鋅
- (2) 氯化氫
- (3) 氯化鋅

- ① 配位鍵 ② 共價鍵 ③ 離子鍵 ④ 氫鍵 ⑤ 金屬鍵

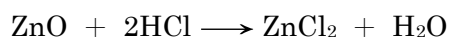
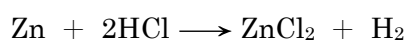
問題 2 請從①~⑤有關自由電子的記述中，選出兩項正確的選項，填寫序號。

- ① 因為鋅中存在自由電子，所以導電性很大。
- ② 因為鋅中存在自由電子，所以易溶于水。
- ③ 因為鋅中存在自由電子，所以導熱性強。
- ④ 在鋅中，鋅原子的 K 層的兩個電子是自由電子。
- ⑤ 鋅的原子序數為 30，因此每一個原子中存在 30 個自由電子。

問題 3 從①~⑤的物質中，選擇沸點最高的一個選項，填寫序號。

- ① 水 ② 氯化氫 ③ 溴化氫 ④ 二氧化硫 ⑤ 硫化氫

問題 4 向表面已被氧化的 2.76g 鋅的粉末（假設為 A）加入稀鹽酸，結果發現，以下的反應式所表示的反應完全進行，A 全部溶解。



在 0°C 時，在 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ 中產生了 672 mL 氫。請就此回答(1)、(2)兩個問題。

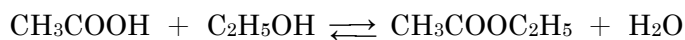
(1) 產生的氫的物質的量是多少 mol。請從①~⑥中選出最恰當的一項，填寫序號。

- ① 3.0×10^{-1} ② 1.5×10^{-1} ③ 1.2×10^{-1}
④ 4.2×10^{-2} ⑤ 3.0×10^{-2} ⑥ 1.5×10^{-2}

(2) A 中的氧化鋅的品質是多少 g。請從①~⑥中選出最恰當的一項，填寫序號。

- ① 0.46 ② 0.69 ③ 0.76
④ 0.81 ⑤ 1.38 ⑥ 1.84

問題 5 混合乙酸和乙醇，作為催化劑加入少量的濃硫酸，放置片刻，發現由於酯化產生了乙酸乙酯和水，變成了以下所表示的平衡狀態。



另外，該反應的平衡常數 K ，可由下式表示所示。

$$K = \frac{[\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}]}$$

請回答下述(1)、(2)小題。

(1) 請從下面①~④中選出一個，平衡狀態中增加乙酸乙酯的生成量的最恰當的條件，填寫序號。

- ① 在最開始時增加加入的乙醇的量。
- ② 在最開始時減少加入的醋酸的量。
- ③ 達到平衡之後，加入少量的濃硫酸。
- ④ 達到平衡之後，添加水。

(2) 混合 1.5 mol 的乙酸和 1.5 mol 的乙醇，加入少量的濃硫酸並放置，當產生 1.0 mol 的乙酸乙酯時達到平衡狀態。就此平衡狀態，回答 a、b 兩個問題。其中，濃硫酸中包含的水的量可以忽略。

a 平衡狀態下存在的乙酸的物質的量是多少 mol？請從①~⑥中選出最恰當的一項，填寫序號。

- ① 0.25 mol ② 0.50 mol ③ 0.75 mol
- ④ 1.0 mol ⑤ 1.3 mol ⑥ 1.5 mol

b 平衡常數 K 的值是多少？請從①~⑥中選出最恰當的一項，填寫序號。

- ① 0.25 ② 0.45 ③ 1.5
- ④ 2.3 ⑤ 3.5 ⑥ 4.0

第 3 題 回答下述問題。

問題 1 請從以下①~⑦物質中，選擇兩個易溶于水的物質，填寫序號

- ① 石墨 ② 鐵 ③ 晶體 ④ 氯化氫 ⑤ 丙酮
⑥ 二乙醚 ⑦ 氯化銀

問題 2 25°C下,有一 100g 硝酸鉀飽和水溶液，回答下述(1)~(3)的問題。其中，硝酸鉀的溶解度：在 100g 的水中，25°C為 40g、60°C為 110g。

(1) 該飽和溶液的品質百分比濃度為多少百分比。請從下述①~⑤中選出最恰當的一項，填寫序號。

- ① 29% ② 40% ③ 52% ④ 67% ⑤ 80%

(2) 向該飽和水溶液中，進一步添加水和硝酸鉀，想要製作 300g 60°C的飽和水溶液。因此，需要的硝酸鉀是多少 g。從下面的①~⑤中選出最恰當的一項，填寫序號。

- ① 4.0×10 g ② 7.0×10 g ③ 8.0×10 g
④ 1.3×10^2 g ⑤ 1.6×10^2 g

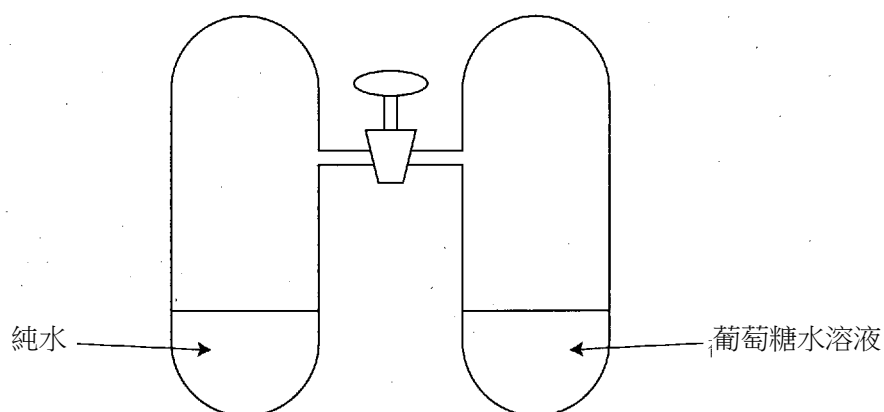
(3) 把(2)的飽和水溶液再次冷卻到 25°C。析出的硝酸鉀中多少 g。請從下面的①~⑤中選出最恰當的一項，填寫序號。

- ① 1.1×10 g ② 4.0×10 g ③ 7.0×10 g
④ 8.0×10 g ⑤ 1.0×10^2 g

問題 3 苯的凝固點為 5.53°C 。測定溶解了 0.010 mol 苯甲醇（分子量 108）的 100g 苯溶液的凝固點，發現比起苯的凝固點只變化了 0.51°C 。再向該溶液中加入 2.16g 的苯甲醇使其完全溶解，這時溶液的凝固點為多少 $^{\circ}\text{C}$ 。請從下述①~⑤中選出最恰當的一項，填寫序號。假設，苯中的苯甲醇不會發生電離和締合。

- ① 3.0 ② 4.0 ③ 5.0 ④ 6.0 ⑤ 7.0

問題 4 如下圖所示，附帶旋塞的玻璃容器的左側裝有純淨水，右側裝有 0.10mol/kg 的葡萄糖水溶液，把旋塞打開放置。此時，會發生什麼變化？請從下述的①~⑤中選出最恰當的一項，填寫序號。



- ① 純淨水向裝有溶液的一側移動，裝有純淨水一側的液體會漸漸變少。
② 純淨水向裝有溶液的一側移動，當溶液達到一定濃度時，純淨水停止移動。
③ 溶液向裝有純淨水的一側移動，裝有溶液一側的濃度漸漸升高，當開始析出晶體時，水停止流動。
④ 溶液一側的葡萄糖向純淨水一側移動，當兩側葡萄糖濃度會變得一樣
⑤ 無變化。

第 4 題 閱讀下述文章，回答下列問題。

烯烴在分子中具有 1 個碳-碳雙鍵 ($C=C$)，炔烴在分子中具有 1 個碳-碳三鍵 ($C\equiv C$)。乙烯與 1 分子的水反應會產生醇，但是，乙炔與 1 分子的水反應則會略過 a 醇而生成 b 醛。此外，乙炔與 1 分子的乙酸反應就會生成 c 乙酸乙烯酯。

用分子式 C_4H_8 來表示烯烴 A 和 B。分別往這些化合物中添加一個分子的水，A 就會生成醇 C，B 就會生成含有不對稱碳原子的醇 D。用硫酸酸性的重鉻酸鉀溶液分別氧化醇 C 和 D，結果，C 沒有發生變化，但是 D 變成了化合物 E。往化合物 E 中添加碘和氫氧化鈉水溶液並加熱時，產生 a 黃色沉澱物。

問題 1 文中劃線部分 a 醇，和劃線部分 b 醛的化合物名稱是什麼，請從下面的①~⑨中分別選擇出適合的選項，填寫序號。

- | | | |
|------|--------|-------|
| ① 甲醇 | ② 乙醛 | ③ 乙二醇 |
| ④ 烯醇 | ⑤ 1-丙醇 | ⑥ 丙酮 |
| ⑦ 乙醇 | ⑧ 甲醛 | ⑨ 丙醛 |

問題 2 請從以下的①~⑥的官能團、化學鍵中，選出一個**不包含**在劃線部分 c 乙酸乙烯酯中的選項，填寫序號。

- | | | |
|------|------|-------------------|
| ① 甲基 | ② 羥基 | ③ 碳-碳雙鍵 ($C=C$) |
| ④ 烯基 | ⑤ 酯鍵 | ⑥ 碳-氧雙鍵 ($C=O$) |

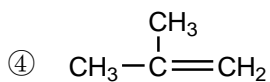
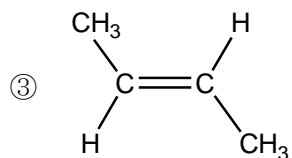
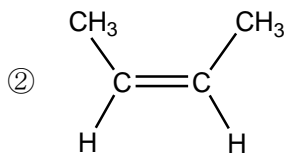
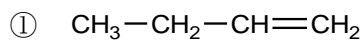
問題 3 請從下述①~⑤中選擇一項，文中劃線部分 d 的黃色沉澱的化學式，填寫序號。

- ① CH_3I ② CH_2I_2 ③ CHI_3 ④ Cl_4 ⑤ CH_3CH_2COONa

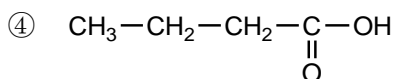
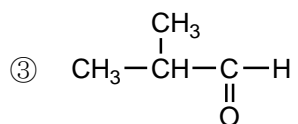
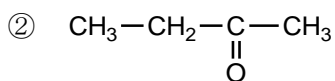
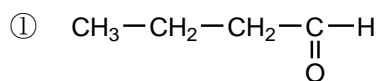
問題 4 請從以下①~④中選出一項醇 C 的結構式，填寫序號。

- | | |
|---|--|
| ① $CH_3-CH_2-CH_2-\underset{\text{OH}}{CH_2}$ | ② $CH_3-CH_2-\underset{\text{OH}}{CH}-CH_3$ |
| ③ $CH_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{OH}}{CH}}-CH_2$ | ④ $CH_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{OH}}{C}}-CH_3$ |

問題 5 請從以下①~④中選出一項烯烴 A 的結構式，填寫序號。

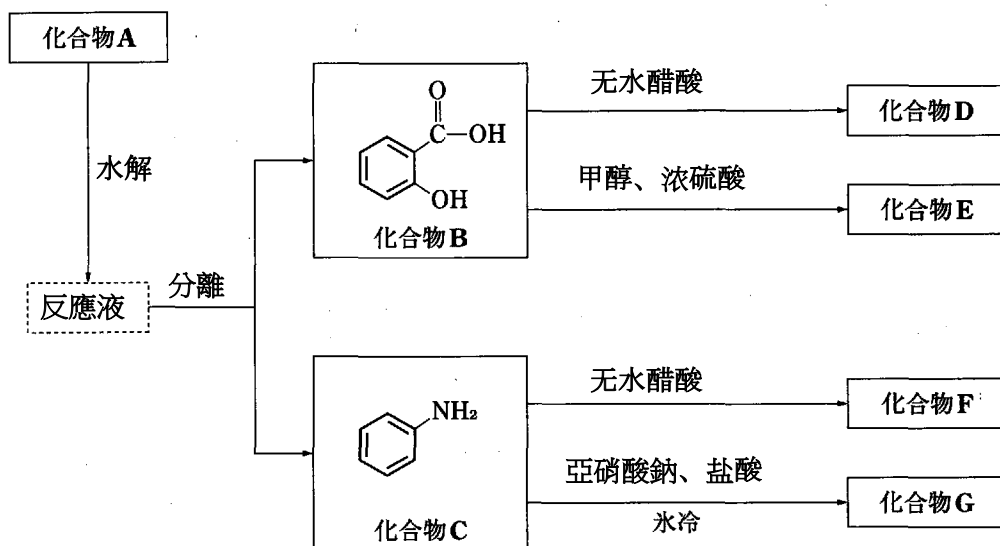


問題 6 請從以下①~④中選出一項化合物 E 的結構式，填寫序號。

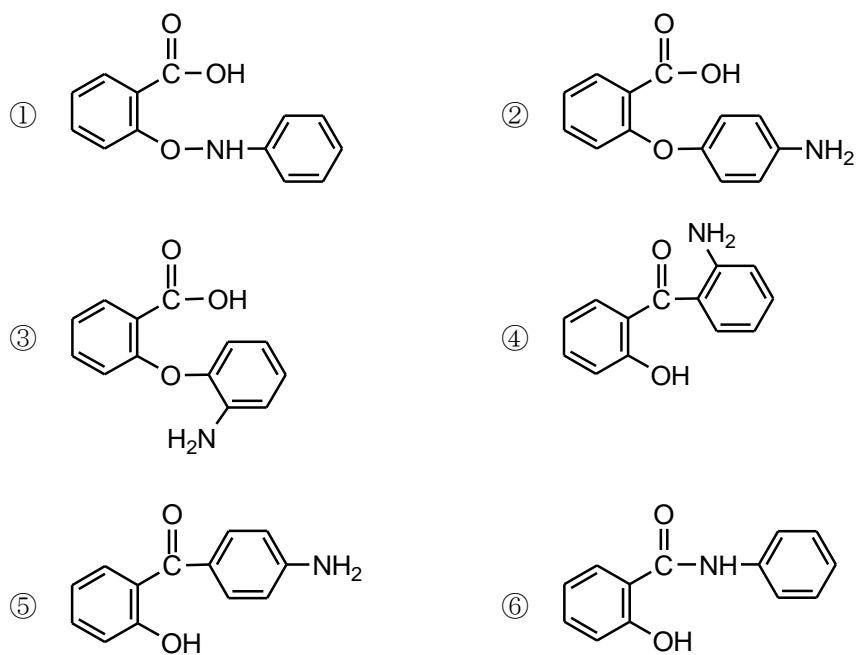


第 5 題 閱讀下述文章，回答下列問題。

分子式為 $C_{13}H_{11}NO_2$ 的化合物 A 與鹽酸一起加熱時通過水解獲得化合物 B 和 C。下圖所示是水解後從反應液中分解的化合物 B 和 C，以及它們分別進行的反應的結果。



問題 1 請從下述①~⑥中選出一項化合物 A 的結構式，填寫序號。



問題 2 請分別從下述①~⑩中的選擇化合物 B 和 C 的名稱，填寫序號。

- | | | |
|---------|---------|---------|
| ① 硝基苯 | ② 苯胺 | ③ 酚 |
| ④ 乙鹽水楊酸 | ⑤ 水楊酸甲酯 | ⑥ 水楊酸 |
| ⑦ 苯甲酸 | ⑧ 鄰苯二甲酸 | ⑨ 對苯二甲酸 |
| ⑩ 間苯二甲酸 | | |

問題 3 圖中的反應液中加入二乙醚時會發生什麼變化，請從以下①~④中選擇一項正確的選項，填寫序號。

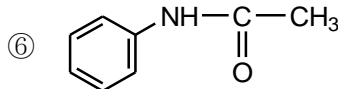
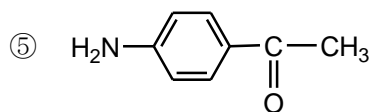
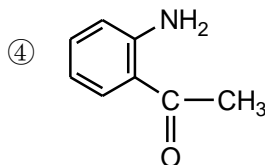
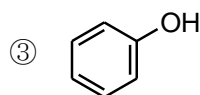
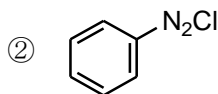
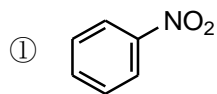
- ① 化合物 B 變成鹽溶解於乙醚層，化合物 C 停留在水層。
- ② 化合物 B 溶解於乙醚層，化合物 C 保持鹽的狀態停留在水層。
- ③ 化合物 C 變成鹽溶解於乙醚層，化合物 B 停留在水層。
- ④ 化合物 C 溶解於乙醚層，化合物 B 保持鹽的狀態停留在水層。

問題 4 請從以下①~③中分別選擇出與 (1)、(2) 相對應的芳香族化合物，填寫序號。

- (1) 即使加入碳酸氫鈉水溶液也不發生會變化。
- (2) 即使加入氯化鐵 (III) 水溶液，溶液的顏色也不會變化。

- | | | |
|---------|---------|---------|
| ① 化合物 B | ② 化合物 D | ③ 化合物 E |
|---------|---------|---------|

問題 5 請從以下①~⑥中選化合物 F 和 G 的結構式，填寫序號。



問題 6 請從以下①~⑦中分別選擇出與(1)、(2)相對應的芳香族化合物，填寫序號。

(1) 往水溶液添加苯酚鈉時，會生成橙紅色色素。

(2) 濃硝酸和濃硫酸的混合物反應後，立即用濃鹽酸還原生成的黃色液體，溶液變為鹼性以後則可獲得苯。

- ① 化合物 **A** ② 化合物 **B** ③ 化合物 **C** ④ 化合物 **D**
⑤ 化合物 **E** ⑥ 化合物 **F** ⑦ 化合物 **G**