

§ [反應速率] 理化補充習題

【有**記號者，請填寫計算過程到理化計算本中】

1.是非題：(○或 X，有錯誤者請訂正)

- ① (○) 反應速率通常以「時間的倒數」表示。 _____。
- ② (○) 滅火時將水噴成細霧狀，使噴開的範圍較廣，可增加與火接觸的面積。 _____。
- ③ (X) 反應速率與溫度有正比之關係。 _____ 非正比。
- ④ (X) 催化劑既不是反應物，也不是生成物，因此催化劑並未參與反應。 _____ 有參與反應。
- ⑤ (X) 粒子一旦發生碰撞，即可產生化學反應。 _____ 必須有效碰撞(能量足及位向正確)。
- ⑥ (○) 物質的顆粒愈小，其表面積愈大，參與反應時速率愈快。 _____。
- ⑦ (X) 60°C 時的反應速率為 20°C 時的反應速率之 3 倍。 _____ 非正比。
- ⑧ (X) 常將固態化學品，配成溶液後使用，是因濃度高，反應速率愈快。 _____ 表面積大。
- ⑨ (X) 催化劑，只能加速反應速率，不能使反應速率減慢。 _____ 改變反應速率。
- ⑩ (○) pH 愈低的酸，與等質量、相等大小的鋅反應時，產生氫氣的速率較快。 _____。

2.是非題：(○或 X，有錯誤者請訂正)

- ① (X) 硫代硫酸鈉與鹽酸溶液反應，常以嗅聞到 SO₂ 臭味的時間，觀察反應速率。 _____ 硫沉澱。
- ② (○) 麵粉工廠掛「嚴禁煙火」警語，是因粉塵表面積大，極易燃燒之故。 _____。
- ③ (○) 化學反應有時需要以玻璃棒攪拌溶液，可以增加反應物的碰撞機會。 _____。
- ④ (X) 化學反應發生緩慢時，加入二氧化錳都可加速反應。 _____ 催化劑有選擇性。
- ⑤ (X) 生物體內的催化劑叫做「激素」。 _____ 酵素。
- ⑥ (○) 粒子須具備足夠能量以產生有效碰撞，才會產生化學反應。 _____。
- ⑦ (X) 雙氧水沒有加入二氧化錳時，不會分解產生氧氣。 _____ 仍會分解。
- ⑧ (○) 同濃度的鹽酸與硝酸，分別與等質量且顆粒大小相同的大理石反應，產生二氧化碳的速率相同。 _____。
- ⑨ (X) 同濃度的鹽酸與硫酸，分別與等質量且顆粒大小相同的大理石反應，產生二氧化碳的速率相同。 _____ 硫酸(氫離子濃度大)反應速率快。
- ⑩ (X) 同濃度的鹽酸與醋酸，分別與等質量且顆粒大小相同的大理石反應，產生二氧化碳的速率相同。 _____ 鹽酸(氫離子濃度大)反應速率快，醋酸(弱酸)反應速率慢。

3. (C) 下列哪一項不能作為反應速率的單位？

- (A) 公克/秒 (B) 莫耳/分 (C) 公克/立方公分 (D) 莫耳濃度/秒。

**4. 取 30°C、0.1M 的 Na₂S₂O₃ 溶液 2 mL 與錐形瓶中 30°C、1.0M 的 HCl 溶液 1 mL 進行反應，60 秒後沉澱會將瓶底下所畫的圖案遮住。若改以 50°C 的溶液重複此實驗，15 秒後沉澱會將瓶底下所畫的圖案遮住，則後者實驗的反應速率是前者的 4 倍。

**5. 將一邊長 10 cm 的正立方體大理石，分割成邊長 2 cm 的小立方體，試回答下列問題：

- ① 分割前，大理石的表面積為 600 cm²。
- ② 分割後的小立方體共有 125 塊，且其大理石的總表面積為 3000 cm²。
- ③ 若大理石與鹽酸的反應速率和大理石的表面積成正比，則分割後的大理石與鹽酸的反應速率為未分割前的 5 倍。

**6. 鋅塊和鹽酸的反應速率和鋅塊的表面積成正比，今有一大正立方體的鋅塊分割成 1000 個大小相同的小立方體，則分割後的反應速率為分割前的 10 倍。

7. 小倫測定反應速率快慢的實驗，於是他取貝殼與鹽酸做甲、乙、丙、丁四次實驗，並將觀察結果記錄如附表；試回答下列各題：

實驗條件	甲	乙	丙	丁
貝殼重	1.0 g	1.0 g	1.0 g	1.0 g
貝殼顆粒大小	粉狀	細粒	粉狀	粉狀
加入 10 mL 鹽酸濃度	0.15 M	0.30 M	0.30 M	0.30 M
溫度	25°C	25°C	35°C	25°C

- ① 欲探討「貝殼顆粒大小」對反應速率的影響，必須比較實驗 乙丁。
 - ② 欲探討「鹽酸濃度」對反應速率的影響，必須比較實驗 甲丁。
 - ③ 欲探討「溫度」對反應速率的影響，必須比較實驗 丙丁。
 - ④ 從實驗甲、乙，能探討何種結論對反應速率的影響？ 無法判斷。
 - ⑤ 甲、乙、丙、丁四次實驗中，反應速率最快的？ 丙。
8. 取貝殼與鹽酸作用，測定甲、乙、丙三次實驗之反應速率快慢，如表所示，試回答下列問題

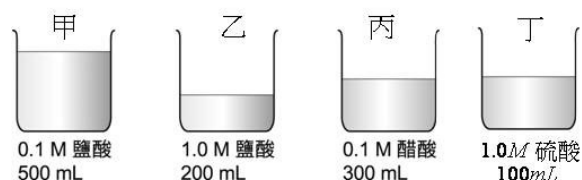
實驗條件	甲	乙	丙
貝殼重	2 g	2 g	2 g
貝殼顆粒大小	粉狀	粉狀	顆粒
加入 20 mL 鹽酸的濃度	1 M	5 M	1 M
反應溫度	25°C	25°C	25°C

- ① 甲、乙、丙三次實驗中，反應速率的由快至慢的順序為何？ 乙>甲>丙。
 - ② 從實驗甲、乙，能探討 鹽酸濃度 對反應速率的影響，並回答下列問題：
 - ① 控制變因為 貝殼重、貝殼顆粒大小、反應溫度。
 - ② 操縱變因為 鹽酸濃度；應變變因為 反應速率。
 - ③ 本實驗的方法稱為 控制變因實驗 法。
9. (A) 取質量約為 1.0 g 且相同大小的鎂帶三份，分別浸入甲、乙、丙三杯溶液，如附圖。在三杯溶液中，鎂帶產生氣泡之平均速率的大小關係為下列何者？



(A) 乙>甲>丙 (B) 甲>丙>乙 (C) 甲>乙>丙 (D) 乙>丙>甲。

10. (C) 取質量約為 1.0 g 且相同大小的鎂帶四份，分別浸入甲、乙、丙、丁四杯溶液，如圖。在四杯溶液中，鎂帶產生氣泡之平均速率的大小關係為下列何者？



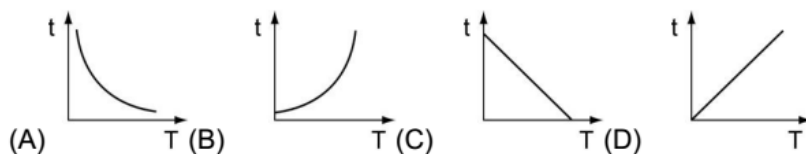
(A) 乙=丁>甲>丙 (B) 乙>丁>甲>丙 (C) 丁>乙>甲>丙 (D) 甲>丙>乙>丁。

11. 甲、乙、丙三試管中所含鹽酸溶液的 pH 值依次為 3、6、4，三試管中各加入等量且顆粒大小相等的貝殼，則回答下列問題：

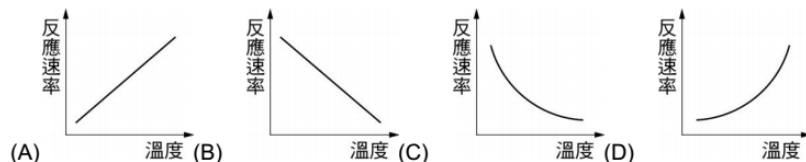
- ① 三試管都會產生的氣體是 二氧化碳。
- ② 甲、乙、丙三試管中氫氧根離子濃度由大而依序為？ 乙>丙>甲。
- ③ 其反應速率由大而小依序為？ 甲>丙>乙。

12.以硫代硫酸鈉與鹽酸反應，研究溫度與反應速率關係，若以 t 代表反應時間， T 代表溫度，則：

① (A) 下列何者為正確圖形？



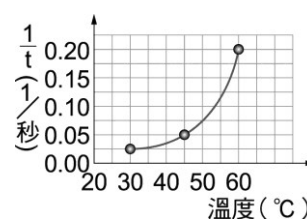
② (D) 若用圖形表示硫代硫酸鈉與鹽酸反應速率受溫度的影響，則下列何者正確？



③ 由圖形可知，在溫度愈高下反應，反應所花的時間愈少，其反應速率愈大。

**13.以硫代硫酸鈉與鹽酸反應，下列為其溫度與反應速率曲線圖，則：

- ① 推求當溫度 30°C 時，遮住瓶底十字所需的時間為40 秒。
- ② 推求當溫度 45°C 時，遮住瓶底十字所需的時間為20 秒。
- ③ 推求當溫度 60°C 時，遮住瓶底十字所需的時間為5 秒。
- ④ 溫度 60°C 時的反應速率為 30°C 時反應速率的8 倍。



**14.在畫有「+」的白紙上置一燒杯，將 3.16 公克的硫代硫酸鈉溶液及足量的鹽酸溶液同時倒入燒杯中，並開始計時，直到溶液顏色恰可遮住紙上的「+」為止。若每次溶液的濃度、體積，倒入速率相同，溫度如附表，請問：(原子量：Na=23, O=16, S=32)

實驗組	甲	乙	丙
溶液溫度	40°C	30°C	20°C

- ① 本實驗的反應式為：在 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + a\text{HCl} \rightarrow b\text{NaCl} + c\text{SO}_2 + d\text{H}_2\text{O} + \text{S}$ 反應中，其中：係數和 $a+b+c+d =$ 6。
- ② 遮住「+」的物質是硫，顏色為黃 色。
- ③ 甲、乙、丙三組恰遮住「+」字的時間，由長而短的次序為何？丙 > 乙 > 甲。
- ④ (D) 停止計時瞬間，哪一組生成沉澱物的量最多？(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)一樣多。
- ⑤ 承上題，實驗組甲可得到0.64 公克的沉澱物；實驗組丙可得到0.64 公克的沉澱物。

15.阿福在實驗室中進行雙氧水分解的實驗，實驗紀錄如附表，請根據以下敘述，回答下列問題：

	甲	乙	丙	丁
二氧化錳	0 克	5 克	0 克	0 克
雙氧水濃度	10%	20%	20%	20%
雙氧水體積	50 mL	100 mL	50 mL	100 mL
溫度	20°C	30°C	20°C	30°C

- ① 哪兩次的實驗可以驗證「催化劑」對反應速率的影響？乙丁。
- ② 哪兩次的實驗可以驗證「溫度」對反應速率的影響？無。
- ③ 四次實驗的反應速率大小依序為何？乙 > 丁 > 丙 > 甲。
- ④ 四次實驗完全反應分解所產生的氣體量的多寡依序為何？乙 = 丁 > 丙 > 甲。

**16.若溫度每升高 10°C ，反應速率增為原來的 2 倍，若某反應溫度 20°C 需 80 秒能完成，則：

① 欲縮短反應時間於 5 秒鐘內完成，溫度需升至 60 $^{\circ}\text{C}$ 。

② 溫度 70°C 時的反應速率是 30°C 時反應速率的 16 倍。

17.在 25°C 時，取四支口徑相同的試管，分別裝入 10 mL 的四種溶液，溶液分別標示如下：

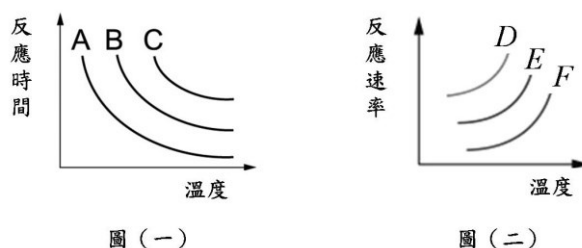
試管	甲	乙	丙	丁
標示	pH=5	$[\text{H}^+] = 1.0 \text{ M}$	$[\text{OH}^-] = 10^{-10} \text{ M}$	$[\text{H}^+] = 3 \times 10^{-7} \text{ M}$

當甲、乙、丙、丁四試管中各加入等量且顆粒大小相等的貝殼時，則：

① 其反應速率由大而小依序為何？乙 > 丙 > 甲 > 丁。(代號填答)

② pH 值愈 小 (或氫離子濃度愈 大) 的酸性溶液，與等量且顆粒大小相等的貝殼反應時，反應速率愈快，且反應時會產生 二氧化碳 氣體。

18.下圖(一)、圖(二)是鹽酸和硫代硫酸鈉溶液反應速率實驗的二關係圖，鹽酸的濃度保持一定，而硫代硫酸鈉溶液的濃度分別為 0.3M、0.2M、0.1M，則回答下列問題：



① 兩圖中表示濃度為 0.1M 的反應曲線應為何？CF。(填代號 A~F)

② 兩圖中表示濃度為 0.2M 的反應曲線應為何？BE。(填代號 A~F)

③ 兩圖中表示濃度為 0.3M 的反應曲線應為何？AD。(填代號 A~F)

**19.取甲、乙、丙三支相同的空試管，甲試管中加入 15 mL 水與 8 M 的鹽酸 5 mL，乙試管中加入 12 mL 水與 4 M 的鹽酸 8 mL，丙試管中加入 10 mL 水與 5 M 的鹽酸 10 mL；在三支試管中分別加入相同的細粒狀灰石 2 公克，則：

三支試管產生氣泡的反應速率由大而小依序為何？丙 > 甲 > 乙。

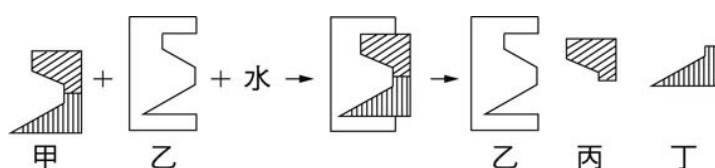
**20.取甲、乙、丙三支相同的空試管，甲試管中加入 15 mL 水與 8 M 的鹽酸 5 mL，乙試管中加入 12 mL 水與 4 M 的硫酸 8 mL，丙試管中加入 10 mL 水與 5 M 的鹽酸 10 mL；在三支試管中分別加入相同的細粒狀灰石 2 公克，則：

三支試管產生氣泡的反應速率由大而小依序為何？乙 > 丙 > 甲。

**21.取甲、乙、丙三支相同的空試管，甲試管中加入 15 mL 水與 8 M 的鹽酸 5 mL，乙試管中加入 12 mL 水與 4 M 的鹽酸 8 mL，丙試管中加入 10 mL 水與 5 M 的醋酸 10 mL；在三支試管中分別加入相同的細粒狀灰石 2 公克，則：

三支試管產生氣泡的反應速率由大而小依序為何？甲 > 乙 > 丙。

22.附圖為在生物體內進行某種化學反應的示意圖，則回答下列問題：(代號填答)



① 何者是「反應物」？甲；何者是「生成物」？丙丁。

② 何者最可能是「酵素(催化劑)」？乙。

23. 假設有一個反應式必須經過兩個反應才算完成，其步驟如下，依此回答下列問題：



- ① 此反應的全反應式為何？ $X + Z \rightarrow XZ$ 。
 ② 何者是「反應物」？ $X、Z$ ；何者是「生成物」？ XZ 。
 ③ 何者是「催化劑」？ Y ；何者是「中間產物」？ XY 。

24. 下列反應速率的比較與何種因素有關，試以代號回答下列問題：

(A) 反應物本性 (B) 表面積 (C) 反應物濃度 (D) 溫度 (E) 催化劑

- ① (D) 加油站「嚴禁煙火」的標示。
 ② (C) 火柴在純氧中比在空氣中燃燒劇烈。
 ③ (A) 鈉比銅更易在空氣中燃燒。
 ④ (B) 生產大量乾燥粉狀可燃物的場所，常有爆炸的危險。
 ⑤ (C) 大理石滴到濃鹽酸比滴到稀鹽酸，生成氣泡的速率快。
 ⑥ (B) 煤粉和空氣的反應，比煤炭和空氣的反應劇烈。
 ⑦ (E) 工業上以氫氣和氮氣製備氨氣，須加入氧化鐵粉。
 ⑧ (B) 煎魚時，常在魚體上切劃幾刀。
 ⑨ (A) 出土的古文物中，常銅器多於鐵器。
 ⑩ (B) 在實驗室中，通常將化學藥品配成溶液。

25. 下列反應速率的比較與何種因素有關，試以代號回答下列問題：

(A) 反應物本性 (B) 表面積 (C) 反應物濃度 (D) 溫度 (E) 催化劑

- ① (B) 消防隊員在滅火時，將水噴成細霧狀。
 ② (A) 將鎂與鐵分別放入同濃度鹽酸中，鎂產生氣泡速率較快。
 ③ (E) 雙氧水塗在受傷流血的皮膚上會很快的冒出氣泡。
 ④ (C) 鐵線在空氣中不易燃燒，但是在純氧中卻會起火燃燒。
 ⑤ (B) 燒香拜拜時，將紙錢攤開燒會比整疊燒得快。
 ⑥ (D) 藍墨水在熱水中擴散速率較快。
 ⑦ (D) 加油站將油庫建置在地底下。
 ⑧ (D) 夏季的食物較易腐爛。
 ⑨ (B) 吃火鍋時把肉切成薄片再涮。
 ⑩ (B) 在露營生火時，會將竹筷削成火煤棒，較易燃燒。

26. (甲)：溫度；(乙)：壓力；(丙)：水量；回答下列問題：

- ① 何者可以影響糖在水中的溶解度？ 甲；何者可以影響糖在水中的溶解量？ 甲丙。
 ② 何者可以影響氧氣在水中的溶解度？ 甲乙。

27. (甲)：升高水溫；(乙)：降低水溫；(丙)：將食鹽磨成粉末；(丁)：增加水量；(戊)：攪拌快些

- ① 上述方法中，哪些無法改變食鹽在水中的溶解度？ 丙丁戊。
 ② 上述方法中，哪些能增加食鹽在水中的溶解速率？ 甲丙戊。
 ③ 上述方法中，哪些能增加食鹽在水中的溶解量？ 甲丁。

§ [可逆反應與平衡] 理化補充習題

【有**記號者，請填寫計算過程到理化計算本中】

1.是非題：(○或 X，有錯誤者請訂正)

- ① (X) 平衡反應只發生於化學變化上，物理變化無。 皆有
- ② (○) 達到平衡的化學反應，其反應物與生成物的濃度維持不變。 巨觀不變
- ③ (X) 化學反應達平衡時，正反應速率大於逆反應速率。 正逆反應速率相等
- ④ (X) 可逆反應達平衡狀態時，反應物不再轉變成生成物。 正逆反應持續進行，不停止
- ⑤ (○) 化學反應達平衡時，巨觀上無改變，微觀上反應持續發生是一種動態平衡。
- ⑥ (X) 室溫下，當一化學反應已達平衡時，反應物完全耗盡。 粒子共存
- ⑦ (X) 化學反應達平衡時，反應物與生成物的質量相等。 質量不變，但不一定相等
- ⑧ (○) 關於一般的化學反應，只有可逆反應才可達到反應的動態平衡狀態。
- ⑨ (X) 飽和溶液中再加入溶質會產生新的平衡。 溶質不溶解，濃度不變，平衡不會移動
- ⑩ (X) 化學反應達平衡時，反應物與生成物的總莫耳數相等。 總莫耳數不變

2.是非題：(○或 X，有錯誤者請訂正)

- ① (○) 催化劑可改變反應速率，但不能改變平衡。
- ② (X) 溴水平衡後若呈無色，表示系統中無溴分子存在。 平衡系統粒子共存
- ③ (○) 化學反應達平衡時，反應需在定溫的密閉系統中。
- ④ (X) 在平衡狀態下，容器形狀會改變平衡的變動。 容器形狀不影響平衡
- ⑤ (○) 將反應物磨成細粉不能改變可逆反應中的平衡狀態。
- ⑥ (X) 化學反應在達到平衡前，反應物必逐漸減少。 不一定
- ⑦ (X) 化學反應在達到平衡前，生成物必逐漸增加。 不一定
- ⑧ (X) 在 $2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ 達平衡後， $[\text{CrO}_4^{2-}] : [\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] = 2 : 1$ 。 否
- ⑨ (X) 鉻酸根與二鉻酸根的平衡系統，系統的顏色必為黃色。 不一定
- ⑩ (○) 在飽和溶液中，固體的溶解速率等於溶質的析出速率。

3.下列哪些現象不屬於「可逆反應」？ BFG。(複選，有三個)

- (A) 飽和食鹽水中食鹽的溶解與析出 (B) 鈉與水反應 (C) 石蕊試紙變色
 (D) 溫度計內，酒精的汽化與液化 (E) 含水硫酸銅加熱產生無水硫酸銅與水
 (F) 氫與氧化銅反應，生成銅與水 (G) 酒精燃燒產生二氧化碳與水
 (H) 氯化亞鈷遇水變成粉紅色。

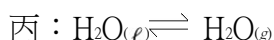
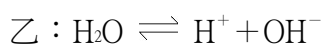
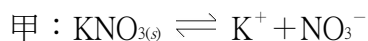
4.下列哪些現象能達成「平衡狀態」？ AEGI。(複選，有四個)

- (A) 飽和食鹽水中加入食鹽 (B) 蠟燭在教室內燃燒 (C) 燒杯中水的蒸發
 (D) 將貝殼放入盛有鹽酸的燒杯中 (E) 密閉容器內裝半滿的水 (F) 開放容器內裝酒精
 (G) 密閉容器內裝大理石與稀鹽酸 (H) 鎂和氧化銅反應 (I) 酸和鹼的中和反應

5.在25°C、100 毫升的水最多可以溶解 36 公克的食鹽，則回答下列問題：

- ① 小華將 10 公克的食鹽和 50 毫升水加入燒杯中，此時食鹽沉澱速率 < 溶解速率。
- ② 接著他又再將 15 公克的食鹽加入水中，此時食鹽沉澱速率 = 溶解速率。
- ③ 他再倒入5毫升水時，均勻攪拌，此時食鹽沉澱速率 = 溶解速率。
- ④ 若小華將此食鹽水加熱，此時食鹽沉澱速率 < 溶解速率。

6. 一杯飽和硝酸鉀水溶液中，燒杯底部仍殘留一部分的硝酸鉀固體，今有下列三種可能的可逆反應：



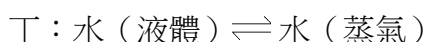
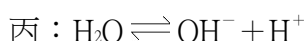
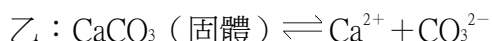
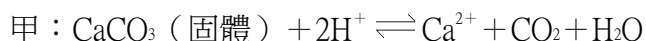
依此回答下列問題：(填：代號甲乙丙)



① 如圖(一)，以上三種平衡，存在於燒杯內的有哪些？甲乙。

② 將圖(一)的燒杯密封，如圖(二)，以上三種平衡，存在於燒杯內的有哪些？甲乙丙。

7. 將稀鹽酸和碳酸鈣放入錐形瓶中，並將瓶塞塞緊，如圖(一)，瓶內有下列平衡存在：



現在若將瓶塞打開，如圖(二)，則上述哪些平衡會改變？甲乙丙丁。

8. 有一可逆反應 $\text{A} \rightleftharpoons \text{B}$ ，正反應速率 = 3×10^{-4} 莫耳/秒，逆反應速率 = 5×10^{-6} 莫耳/秒，則：

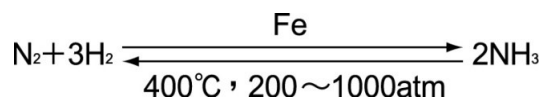
① (X) 此反應已達平衡狀態。

② 此反應有利於哪一方進行？右方(左、右、不移動)

③ 平衡時，正反應速率小於 3×10^{-4} 莫耳/秒。(填：大、等、小)

④ 平衡時，逆反應速率大於 5×10^{-6} 莫耳/秒。(填：大、等、小)

9. 氮氣與氫氣在高溫、高壓下製氨的可逆反應，其平衡反應式如下，若正反應為放熱，則：



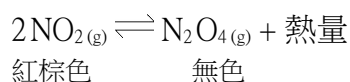
① 減少氫氣的濃度時，逆(正、逆)反應速率增加，反應向左(左、右、不)移動，氮氣的量會增加(增加、不變、減少)，氣體總分子數增加(增加、不變、減少)。

② 降低溫度時，正逆(正、逆)反應速率減少，其中正(正、逆)反應速率較大，反應向右(左、右、不)移動，氮氣的量會增加(增加、不變、減少)，氣體總分子數減少(增加、不變、減少)。

③ 減少壓力時，逆(正、逆)反應速率增加，反應向左(左、右、不)移動，氮氣的量會減少(增加、不變、減少)，氣體總分子數增加(增加、不變、減少)。

④ 增加催化劑的量，反應向不(左、右、不)移動。

10. 在 25°C 下，某固定體積之密閉系統中的化學反應已達成平衡，其平衡反應式如下，則：



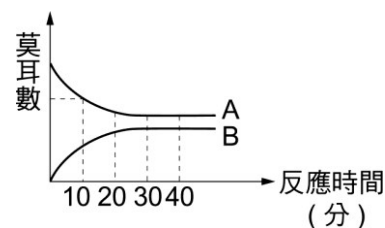
① 上述的正反應為放(吸、放)熱反應。

② 增加 NO_2 的濃度時，正(正、逆)反應速率增加，反應向右(左、右、不)移動， N_2O_4 的量會增加(增加、不變、減少)，系統顏色變淺(深、不變、淺)。

③ 增加溫度時，正逆(正、逆)反應速率增加，其中逆(正、逆)反應速率較大，反應向左(左、右、不)移動， N_2O_4 的量會減少(增加、不變、減少)，氣體總分子數增加(增加、不變、減少)，系統顏色變深(深、不變、淺)。

④ 增加壓力時，正(正、逆)反應速率增加，反應向右(左、右、不)移動， NO_2 的量會減少(增加、不變、減少)，氣體總分子數減少(增加、不變、減少)，系統顏色變淺(深、不變、淺)。

11. 反應過程中，各物質的莫耳數變化如附圖所示，則回答下列問題：



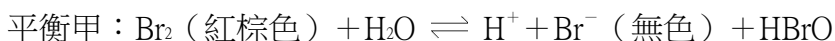
- ① 反應達 10 分鐘時，反應處於平衡？ 否。(是、否)
 ② 反應達 20 分鐘時，反應處於平衡？ 否。(是、否)
 ③ 反應達 30 分鐘時，反應處於平衡？ 是。(是、否)
 ④ 反應達 40 分鐘時，反應處於平衡？ 是。(是、否)
 ⑤ 承上題，「反應處於平衡」是因為？ 物質的莫耳數不再變化時，即達平衡。

12. 判斷下表物質置於水中時的酸鹼性：(填數字代號)

1.碳酸鈉	2.乙醇	3.硝酸鉀	4.蒸餾水	5.硫酸	6.石灰水
7.食鹽水	8.醋酸	9.糖水	10.氨水	11.氯化鈣	12.小蘇打
13.氯化鉀	14.鹽酸	15.氫氧化鈉	16.碳酸氫鈉	17.二氧化錳	18.硝酸

- ① 酸性： 5、8、14、18。
 ② 中性： 2、3、4、7、9、11、13、17。
 ③ 鹼性： 1、6、10、12、15、16。

13. 下列關於甲、乙二平衡反應的實驗操作，回答下列問題：



實驗操作	平衡	平衡移動	正逆反應速率變化	顏色變化
① 加入酸性溶液	甲	向左	逆反應速率增加	變深(紅棕色)
	乙	向右	正反應速率增加	變深(橘色)
② 加入中性溶液	甲	不移動	不變	不變
	乙	不移動	不變	不變
③ 加入鹼性溶液	甲	向右	正反應速率增加	變淺(無色)
	乙	向左	逆反應速率增加	變淺(黃色)
④ 使pH值增加時	甲	向右	正反應速率增加	變淺(無色)
	乙	向左	逆反應速率增加	變淺(黃色)
⑤ 使pH值減少時	甲	向左	逆反應速率增加	變深(紅棕色)
	乙	向右	正反應速率增加	變深(橘色)

14. 在下列平衡系統中，實驗附記之操作可使反應式中劃底線之物質增加或減少？

平衡系統	物質量的變化(打√)		
	增加	不變	減少
① $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{OH}^- + \underline{\text{H}^+}$ (加入 NaOH)			√
② $\text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Br}^- + \underline{\text{HBrO}}$ (加入硫酸)	√		
③ $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Cl}^- + \underline{\text{HClO}}$ (加入氫氧化鈉)	√		
④ $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \underline{\text{Ca}^{2+}} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (加入鹽酸)	√		
⑤ $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons \underline{2\text{NO}_2}$ (加熱)	√		

15. 某一可逆反應： $\text{甲}_{(aq)} + 3\text{乙}_{(s)} + \text{熱} \rightleftharpoons 2\text{丙}_{(g)} + \text{丁}_{(aq)}$ ，只有甲具有顏色，當此反應於可改變體積的針筒中達平衡時，如下圖所示，當對平衡系統進行以下 A~J 的實驗操作時，則：

① 完成下表，將移動方向標示於下表中：(標示：① 向左←。 ② 向右→。 ③ 不移動 X。)

操作	(A)加溫	(B)降溫	(C)加催化劑	(D)去除一些丁	(E)加入一些甲
移動方向	→	←	X	→	→
操作	(F)加壓	(G)降壓	(H)將乙磨細粉	(I)增大容器體積	(J)減少容器體積
移動方向	←	→	X	→	←

- ① 哪些操作可以使得容器內的顏色加深？ BFJ。
- ② 哪些操作可以增加丁的產量？ ADEGI。
- ③ 哪些操作可以使得平衡向右移動？ ADEGI。
- ④ 哪些操作不改變平衡狀態？ CH。
- ⑤ 哪些操作可以看見有氣泡生成？ ADEGI。

