

【I】 以下の各問いについて、正しい答えを一つ選び、その記号をマークしなさい。

1. 次のうち、イオン結合からなる物質はどれか。

- (A)  $\text{SiO}_2$       (B)  $\text{CH}_4$       (C)  $\text{HCl}$       (D)  $\text{CsCl}$

2. 下記の化学反応式において、係数  $a$  は次のうちどれか。



- (A) 1      (B) 2      (C) 3      (D) 4

3. 周期表の 3～11 族の元素を何というか、次のうちから選びなさい。

- (A) アルカリ金属元素      (B) ハロゲン元素  
(C) 遷移元素      (D) 典型元素

4. 次のうち、再結晶における分離・精製の原理として正しいものはどれか。

- (A) 温度などによる溶解度の変化  
(B)ろ紙の目と粒子の大きさの大小  
(C) 吸着剤への吸着力の違い  
(D) 沸点の違い

5. 100.0 g の水に 36.0 g の食塩が溶けた溶液の質量パーセント濃度は、次のうちどれに最も近いかな。

- (A) 25.5 %      (B) 26.5 %      (C) 36.0 %      (D) 46.5 %

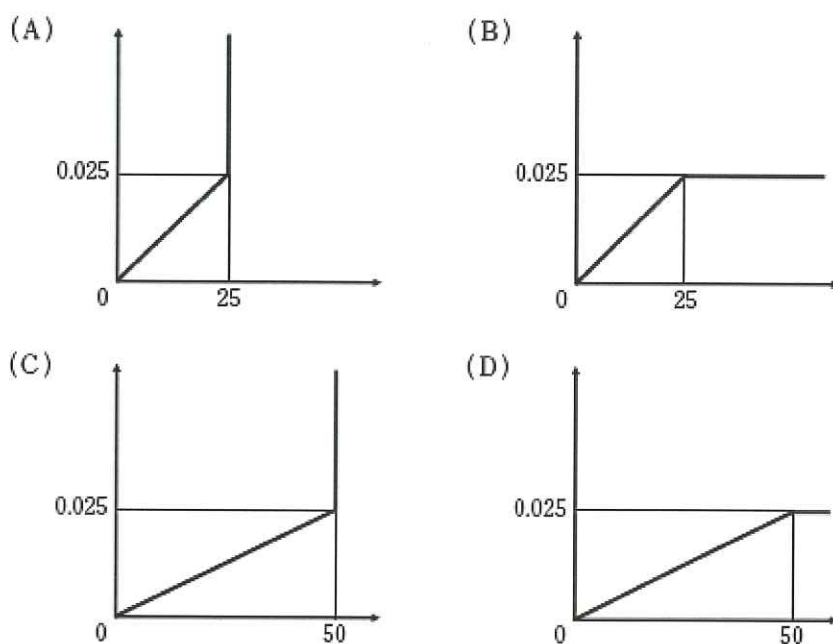
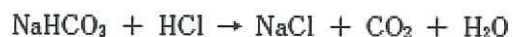
6. 次の物質のうち、水に溶けやすいものはどれか。

- (A) 硫酸銅(Ⅱ)      (B) 硫酸バリウム  
(C) 塩化銀      (D) 酸化亜鉛

7. 0.20 mol/L の酢酸水溶液の水素イオン濃度は次のうちどれか。ただし、このときの酢酸の電離度は 0.020 とする。

- (A) 0.0010 mol/L      (B) 0.0020 mol/L  
(C) 0.0030 mol/L      (D) 0.0040 mol/L

8. 炭酸水素ナトリウム 2.1 g を含む水溶液に 1.0 mol/L の塩酸を加えて、二酸化炭素を発生させる実験を行った。横軸を加えた塩酸の体積(mL)、縦軸を発生した二酸化炭素の物質質量[mol]とした場合、実験結果のグラフは次のうちどれに近くなるか。ただし、原子量は H=1.0、C=12、O=16、Na=23 とし、化学反応式は以下ようになる。



9. 分液漏斗内で、次の(A)～(D)の4つの化合物が溶けたジエチルエーテル溶液に、塩酸を十分に加えてよく振り混ぜたとき、ジエチルエーテル層に残存しないものとして最も適切なものどれか。

(A) アニリン (B) フェノール (C) 安息香酸 (D) トルエン

10. 次のうち、塩化鉄(III)水溶液を加えても、青紫～赤紫色に呈色しないものはどれか。

(A) フェノール (B) *o*-クレゾール  
(C) ベンジルアルコール (D) サリチル酸

【II】 次の記述を読んで、後の各問いに答えなさい。

水素とヨウ素からヨウ化水素が生成する反応は、正反応だけでなく ア も起こりうるので、化学反応式は次のように表記する。



温度一定となるように保って十分に長い時間が経過すると、正反応と ア の反応速度は等しくなり、反応が止まったように見える。このような状態を化学平衡の状態または平衡状態という。ヨウ化水素が生成する反応では白金を イ として利用すると反応の速度は大きくなり、短い時間で平衡状態になるが、平衡定数は変化しない。

1. 文中の(ア)と(イ)に適切な化学用語を入れなさい。
2. 反応式(1)で表される化学反応は、温度を下げるとヨウ化水素の濃度が大きくなる。反応式(1)の正反応は{発熱反応、吸熱反応}のどちらであるか答えなさい。
3. 反応式(1)で表される化学反応が化学平衡の状態にあるとき、温度一定で次の操作を行った際の平衡移動の向きを{左に移動、移動しない、右に移動}のうちから一つ選んで答えなさい。ただし、容器内ではヨウ素はすべて気体で存在するものとする。
  - (a)  $\text{I}_2$ を除く
  - (b) 気体の全圧を増加させる
4. 反応式(1)で表される化学反応が  $327\text{ }^\circ\text{C}$  で化学平衡の状態であるとき、 $10.0\text{ L}$  の容器内に水素、ヨウ素、ヨウ化水素の物質量がそれぞれ  $0.100\text{ mol}$ 、 $0.070\text{ mol}$ 、 $0.700\text{ mol}$  であった。下記の(a)および(b)の問いに答えなさい。
  - (a) 化学平衡の平衡定数を求めなさい。
  - (b) 水素の分圧 [Pa] を有効数字2桁で答えなさい。ただし、水素は理想気体とし、気体定数は  $8.3 \times 10^3\text{ Pa}\cdot\text{L}/(\text{mol}\cdot\text{K})$  とする。