

総合型選抜(自己推薦方式)(理科2科目方式)【理科(化学)】

【問題1】 次の物質(a)～(i)を混合物、化合物、単体に分類し、各解答欄に(a)～(i)の記号で答えなさい。

- (a) 空気 (b) 水素 (c) ドライアイス (d) 塩化ナトリウム
(e) 食塩水 (f) 塩化水素 (g) 牛乳 (h) エタノール (i) 銅

混合物 _____

化合物 _____

単体 _____

【問題2】 酸化還元に関する次の各問に答えなさい。

(1) 次の(a)～(d)の物質について、下線をつけた原子の酸化数をそれぞれ答えなさい。

(a) \underline{O}_3 答え _____

(b) $\underline{N}H_3$ 答え _____

(c) $H_3\underline{P}O_4$ 答え _____

(d) $Cu\underline{S}O_4$ 答え _____

(2) 酸化還元反応に関する記述として正しいものを、次の(a)～(f)のうちから3つ選びなさい。

- (a) ヨウ化カリウムKIの水溶液にオゾン O_3 を通じると、ヨウ素 I_2 が析出する。
(b) マグネシウムは熱水と反応して、酸素 O_2 を発生する。
(c) イオン化傾向の大きい金属ほど、単体の酸化作用が強い。
(d) 電池の放電において、負極では電子が流れ込み、還元反応が起きている。
(e) 二酸化硫黄は反応する相手により、酸化剤としても還元剤としてもはたらく。
(f) ハロゲンの単体はどれも酸化剤としてはたらく。

答え _____

【問題3】 次の各問に答えなさい。ただし、原子量は H=1.0、O=16、アボガドロ定数は 6.0×10^{23} (/mol) とする。また、計算過程も書くこと。

(1) 水 180g に含まれる水分子の数は何個か答えなさい。

計算式

答え _____ (個)

(2) 水 3.0mol に含まれる水素原子および酸素原子の質量はそれぞれ何 g か答えなさい。

計算式

答え 水素原子 _____ (g), 酸素原子 _____ (g)

(3) 水分子1個の質量は何 g か答えなさい。

計算式

答え _____ (g)

(4) 水に塩化ナトリウム (NaCl) を溶解して質量パーセント濃度 5.0% の水溶液を 120g つくるには何 g の水と塩化ナトリウムが必要か答えなさい。

計算式

答え 水 _____ (g), 塩化ナトリウム _____ (g)

【問題4】 次の各問に答えなさい。

(1) (a)～(d) のpHの値を示す水溶液について、下の各問に答えなさい。

(a) 1.0 (b) 9.0 (c) 4.0 (d) 11

① 酸性の水溶液を全て選び、(a)～(d) の記号で答えなさい。

答え _____

② 各水溶液を水素イオン濃度の大きい方から順に(a)～(d) の記号で答えなさい。

水素イオン濃度(大) _____ → _____ → _____ (小)

③ 水溶液(b)の水素イオン濃度は何mol/Lか答えなさい。

答え _____ (mol/L)

(2) pH=12の水酸化ナトリウム水溶液を水で100倍に希釈した。pHの値を答えなさい。

答え _____

(3) 25℃で、0.050mol/Lの酢酸水溶液の電離度は0.020である。この水溶液中の水素イオン H^+ の濃度(mol/L)を答えなさい。計算過程も書くこと。

計算式

答え _____ (mol/L)

【問題5】 酢酸と水酸化ナトリウムの中和に関する各問について答えなさい。ただし、原子量はH=1.0、O=16、Na=23とする。また、計算問題は計算過程も書くこと。

(1) 酢酸と水酸化ナトリウムが完全に中和するときの化学反応式を書きなさい。

答え

(2) 水酸化ナトリウム1.0gを水に溶解して250mLの水酸化ナトリウム水溶液をつくった。
得られた水酸化ナトリウム水溶液の濃度(mol/L)を答えなさい。

計算式

答え _____ (mol/L)

(3) 濃度未知の酢酸水溶液 20.0 mLを(2)の水酸化ナトリウム水溶液で過不足なく中和したところ、14.0 mLが必要であった。この酢酸水溶液の濃度は何 mol/Lか答えなさい。

計算式

答え _____ (mol/L)