

受験番号

平成10年度編入学試験(工業高校系)学力検査問題

専門科目(物質工学科、工業化学)

1枚中の1枚目

電卓の使用可。途中経過を詳しく書く。

1. 各問(1)~(4)に答えよ。

- (1) ある有機化合物を元素分析して炭素40.0%, 水素6.7%, 酸素53.3%の結果を得た。(いずれも重量%)。この化合物の実験式を求めよ。

実験式は

- (2) この物質4.5gを水100gに溶かしたところ、凝固点が -0.93°C であった。分子量を求めよ。水のモル凝固点降下は $1.853\text{ [K}\cdot\text{kg/mol]}$ とする。

分子量は

- (3) この化合物の分子式を求めよ。

分子式は

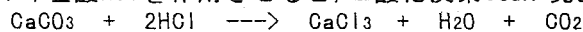
- (4) この物質はカルボン酸で、光学異性が存在することがわかっている。この物質の構造式と名称を示せ。

構造式

名称

2. 次の問いに答えよ。

- (1) 炭酸カルシウム CaCO_3 に、塩酸 HCl を作用させると、二酸化炭素 CO_2 が発生する。



1.50gの炭酸カルシウムから生じる二酸化炭素の体積(0°C , 1atm)を計算せよ。

体積は

- (2) 硫酸 H_2SO_4 の15.0重量%水溶液がある。この希硫酸の密度は 1.10g/ml である。濃度を mol/l であらわせ。

濃度は

- (3) 20°C における塩化ナトリウム NaCl の飽和水溶液は26.4重量%である。 20°C における溶解度を $[\text{g}/100\text{g水}]$ であらわせ。

溶解度は

- (4) ドライアイス(固体二酸化炭素)400gを気化させて 20°C , 765mmHg とした。体積は何 l になったか。

体積は

3. ある三価の金属イオンを電気分解したところ、 6750 C の電気量で4.60gの金属が陰極に析出した。この金属の原子量はどれくらいか。また、この金属は金、銀、銅のいずれと判断されるか。原子記号で表せ。

原子量は

原子記号は

4. 2気圧下の理想気体1500mlの重量を 20°C で測定したら7.99gであった。この気体の分子量を求めよ。

分子量は

5. 分子量について

- (1) 標準状態で5.6 l の質量が7gの気体の分子量を求めよ。

分子量は

- (2) 標準状態で2.24mlの気体中には、何個の分子が含まれるか。

分子の個数は 個

- (3) 0.16gのメタン CH_4 には何個の分子が存在するか。

分子の個数は 個

- (4) 分子1個の質量が $5.32 \times 10^{-23}\text{g}$ の気体の分子量を求めよ。

分子量は

注 原子量, $\text{Ca} = 40$, $\text{Na} = 23$, $\text{S} = 32$, $\text{Cl} = 35.5$, アボガドロ定数, 6×10^{23} , 気体定数, $0.082\text{ [atm}\cdot\text{l}/(\text{mol}\cdot\text{K})]$, ファラデー定数, 96500 [C/mol] を必要に応じて使いなさい。

平成10年度編入学試験（工業高校系）学力検査問題

専門科目（物質工学科・化学工業）

1枚中の1枚目
電卓の使用可

1. (1)

次に示す生成物を含む変化を化学反応式で書け。

エチレン→エタノール→アセトアルデヒド

(2)

次の分子の構造式を書け。

(a) トルエン (b) アニリン (c) 安息香酸

2. (1)

アンモニアと二酸化炭素から尿素を生成する反応を化学反応式によって示せ。

(2)

尿素を150 t 製造するのに必要なアンモニアと二酸化炭素の理論量は、30℃、2 atmでそれぞれ何m³か。

3.

ある電解槽で製造した15重量%カセイソーダ溶液100 kgを28重量%まで濃縮させるために蒸発させるべき水の量は何kgか。

4. (1)

アンモニアの合成反応式を書け。また、1913年に開発されたアンモニアの工業的製法名を書け。

(2)

アンモニアを合成するときの操作条件はどのようなとき、生成物のアンモニア濃度が高くなるか。また、その理由と根拠となる法則名を書け。

5.

食塩水の電解法について陰極と陽極での発生する気体名と反応式を書け。

気体

反応式

陽極

陰極

6.

(a) 熱可塑性樹脂と (b) 熱硬化性樹脂について説明せよ。

(a)

7.

石炭の乾留とはどのような操作か。また、高温乾留、低温乾留の最終到達温度がそれぞれ何℃程度で、また、それぞれ何の製造を目的とするかを書け。

(b)