

学校推薦型選抜（一般公募制）【化学】

【問題1】 (1)～(10)は物質の状態と変化に関わる語句の説明である。説明文にあてはまる語句を回答欄に記入しなさい。

- (1) 物質そのものは変化せずに状態だけが変わること
- (2) 分解や化合のように物質の種類が変わること
- (3) 固体から液体への変化
- (4) 沸点にある物質を液体から気体にするために必要な熱量
- (5) 液体が固体に変化する温度
- (6) 気体から液体への変化
- (7) 液体を経ずに固体が気体へ変換すること
- (8) 物質の三態のうち、粒子の熱運動が穏やかで最も分子間力の影響が強い状態
- (9) 物質の三態のうち、粒子の熱運動が最も激しい状態
- (10) 水の凝固点と沸点の間を100等分して1度の温度差を定めた温度

(1)		(2)		(3)	
(4)		(5)		(6)	
(7)		(8)		(9)	
(10)					

【問題2】 次の各問に答えなさい。ただし、原子量はH=1.0, C=12.0, N=14.0, O=16.0, Cl=35.5 とする。
計算問題は計算過程も書くこと。

(1) 次の (a) ~ (e) の気体について、下記の問いに答えなさい。

(a) CO₂ (b) CH₄ (c) Cl₂ (d) NH₃ (e) O₂

① 1molの気体中に含まれる原子の数が最も多いものはどれか。

答え _____

② 同温・同圧のもとで比較したとき、気体の密度が最も大きいものはどれか。

答え _____

③ 1g中に含まれる分子の数が最も多いものはどれか。

答え _____

(2) 化合物Aは、0℃, 1.013hPa で気体であり、そのときの体積は 5.6L, 質量は 11.0g である。
化合物Aの分子量を整数で求めなさい。

計算式

答え _____

(3) ブタン C₄H₁₀ の完全燃焼について次の問いに答えなさい。

① この反応の化学反応式を書きなさい。ただし係数はすべて整数にすること。

答え _____

② ブタン5.8g がすべて完全燃焼したとして、生成される水の質量は何gか。

計算式

答え _____

(g)

【問題3】 次の問いに答えなさい。計算問題は計算過程も書くこと。

(1) (a)～(f)のうち、水に溶かした際に水溶液が塩基性を示す塩を3つ選びなさい。

- (a) Na_2SO_4 (b) NaHSO_4 (c) NaHCO_3
(d) Na_2CO_3 (e) NaCl (f) CH_3COONa

答え

(2) 0.10 mol/Lの希硫酸20mLを過不足なく中和する0.20mol/Lのアンモニア水の体積は何mLか。

計算式

答え _____ (mL)

(3) 濃度未知の希硫酸Aを10.0mLとり、0.20mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液で滴定したところ6.0mL加えたら中和点を過ぎてしまった。そこで、この水溶液に0.025mol/Lの希硫酸を加えたところ10.0mLの滴下で中和点に達した。希硫酸Aの濃度を求めなさい。

計算式

答え _____ (mol/L)

【問題4】 硫酸銅(II) CuSO_4 の水に対する溶解度は 20°C では 20、 80°C では 56 である。
次の問いに答えなさい。計算問題は計算過程も書くこと。

(1) 20°C の硫酸銅(II) 飽和水溶液 100g に含まれる硫酸銅(II) は何 g か。整数で答えなさい。

計算式

答え _____ (g)

(2) 20°C の硫酸銅(II) 飽和水溶液 100g を 80°C に加熱すると、さらに何 g の硫酸銅(II) を溶解することができるか。整数で答えなさい。

計算式

答え _____ (g)

(3) 硝酸カリウムと少量の硫酸銅(II) が混ざった混合物をビーカーに入れて熱水に溶かし、ゆっくり冷却したのちにろ過して硝酸カリウムの結晶を得た。このように 物質の溶解度を利用して結晶を得る操作を何というか。

答え _____

【問題 5】 酸化と還元に関する記述 (1) ~ (5) において、下線部の原子が酸化されている場合はA、還元されている場合はBを解答欄に記入しなさい。

(1) マグネシウム Mg を空気中で加熱すると酸化マグネシウム MgO となる。

答え _____

(2) 水素 H_2 が酸素 O_2 と化合して水が生じる。

答え _____

(3) 鉄イオンの Fe^{2+} が Fe^{3+} になる。

答え _____

(4) 過酸化水素 H_2 O_2 とヨウ化水素 HI が反応して水とヨウ素 I_2 が生じる。

答え _____

(5) 亜鉛 Zn を硫酸銅 (II) $CuSO_4$ の水溶液に浸すと銅 Cu が析出する。

答え _____