

2025(令和7)年度一般選抜独自方式Ⅱ期問題

化学基礎

出題意図および解答例

1

【出題意図】

気体のモル体積や密度と分子量の関係について理解し、式を用いた計算や関係性の把握を通して、気体の性質を定量的に考察する力を問う。

【解答例】

a		b	c		d
計算式 $8 / (5.6 / 22.4)$		32	式 モル質量[g/mol] / 22.4[L/mol]		22.4 L/mol
e	f	g	h	i	
28	28	28	1.43	比例	

2

【出題意図】

高分子化合物の構造や分類について理解し、単量体と重合体の関係や付加重合・縮合重合の違いを、具体例と関連付けて説明できる基礎知識を問う。

【解答例】

ア	イ	ウ	エ	オ	カ
高分子化合物	単量体	重合体	天然高分子化合物	合成高分子化合物	
キ	ク	ケ	コ	サ	シ
二重結合	単結合	付加重合	テレフタル酸	水 (H ₂ O)	縮合重合

⑬	2025 年度 入学試験問題 (Ⅱ期) 化学基礎	受験番号						
		氏名						

必要であれば、以下の原子量を使いなさい。

H 1.0, C 12, N 14, O 16, Na 23, S 32, Cl 35.5, K 39, Ca 40, Mn 55

1 下の文中の空欄を埋めるのに適切な語句、数値、化学式などを解答欄に答えなさい。

標準状態の気体 1 mol 当たりの体積は、モル体積といい、22.4 L/mol である。その質量はモル質量[g/mol]であるから、ある気体の 5.6 L の質量が 8 g であるとわかっているならば、この気体の分子量 = (a 計算式) = (b) となる。気体の密度[g/L]は気体 1 L 当たりの質量のことで、気体の質量をその気体の体積で割ることによって得られる。したがって、単位を含めた言葉を用いた式で表現すれば、「標準状態の気体の密度[g/L] = (c 式)」で求められる。モル質量は分子量の数値に単位として g/mol をつけたものであるから、上で求めた標準状態の気体の密度が分かれば、問題の気体の分子量を求めることができる。

一酸化炭素の密度が標準状態で 1.25 g/L であることが分かっているとき、モル質量は、先に求めた式 (c) を使って、 $1.25 \text{ g/L} \times (d) = (e) \text{ g/mol}$ となる。したがって、一酸化炭素の分子量は、(f) と求めることができる。一酸化炭素と密度が等しい窒素の場合、同様に分子量を求めると (g) となり、密度が等しければ、分子量も等しいことが分かる。水素 (分子量 2.02) の密度は、Ne (分子量 20.2) のその 10 分の 1 であり、酸素の分子量は窒素の分子量の 1.14 倍であるので、酸素の密度は (h) g/L となり、標準状態の気体の密度は気体の分子量に (i) していることが分かる。

解答欄

a		b		c		d			
計算式				式					
e		f		g		h		i	

2 下の文中の空欄を埋めるのに適切な語句、数値、化学式などを解答欄に答えなさい。

身の回りにある繊維やプラスチック樹脂、食物中のデンプンやタンパク質などは、多数の原子が共有結合によってつながってできている。このような物質を (ア) といい、一般的には 1 種類または複数の比較的小さな分子が、数百個から数千個以上も結合してつながった大きな分子となっている。つながる前の比較的小さな分子のことを (イ) といい、それらがつながってできた大きな分子を (ウ) という。自然界に存在するこのような大きな分子量の物質を (エ) といい、石油などを原料にして人工的に作られた繊維やプラスチックなどのような物質を (オ) として分類している。

ポリエチレン (PE) は、構造式が (カ) であるエチレンを原料とする (オ) である。触媒の存在下でエチレン分子内の (キ) が開いて別のエチレン分子と共有結合ができ、この時 (キ) は (ク) になるとともに、この変化がつぎつぎに起こってエチレン分子が長くつながった分子ができる。このような反応は (ケ) といわれる。

一方、日々目にするペットボトルは、ポリエチレンテレフタレート (PET) という (オ) からできている。PET はエチレングリコールと (コ) を原料として合成され、互いの分子の間で (サ) が取られて共有結合ができてつながる反応が繰り返されて、エチレングリコール分子と (コ) 分子が交互に長くつながり PET が生じる。このような反応は (シ) といわれる。

解答欄

					カ
ア	イ	ウ	エ	オ	
キ	ク	ケ	コ	サ	
					シ

