

試験開始前に、下記の問題訂正を問題冊子に挟み込み、試験室責任者からその旨を口頭で注意し問題訂正用紙が挟み込んであることを確認した。

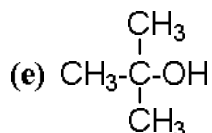
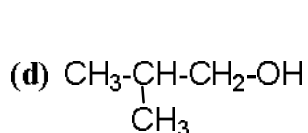
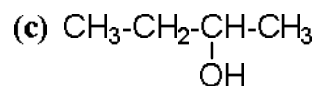
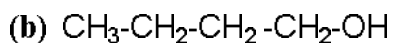
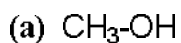
神戸薬科大学

訂正 【化学】

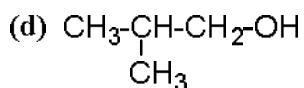
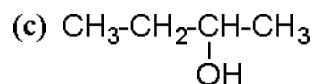
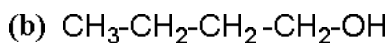
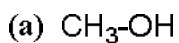
問題冊子

4 ページの 1 問5 の化学構造式 (e)

訂正前



訂正後



選択肢(e)を削除する。

問1～問29の解答を，指定された解答欄にマークせよ。

必要があれば，次の数値を用いよ。

原子量：H=1.0, C=12, O=16, Cl=35.5, Cu=64

気体定数： $8.3 \times 10^3 \text{ Pa}\cdot\text{L}/(\text{K}\cdot\text{mol})$

アボガドロ数： $6.02 \times 10^{23} / \text{mol}$

セルシウス温度目盛りのゼロ点 0°C ：273 K

$\log_{10}2 = 0.30$, $\log_{10}3 = 0.48$, $\sqrt{2} = 1.4$, $\sqrt{3} = 1.7$, $\sqrt{5} = 2.2$, π (円周率) = 3.1

『余 白』

1

次の問い(問1~問7)に答えよ。

(28点)

問1 次の化学法則とその法則に関係が深い人物の組み合わせのうち、正しいもののみをすべて含む組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 **1**

- | | |
|------------------|---------|
| (a) 総熱量保存(不変)の法則 | ゲーリュサック |
| (b) 質量保存の法則 | ラボアジエ |
| (c) 電気分解の法則 | ファラデー |
| (d) 気体反応の法則 | ヘス |

- | | | |
|----------------------|---------------------|---------------------|
| (1) [(a), (b)] | (2) [(a), (c)] | (3) [(a), (d)] |
| (4) [(b), (c)] | (5) [(b), (d)] | (6) [(c), (d)] |
| (7) [(a), (b), (c)] | (8) [(a), (b), (d)] | (9) [(a), (c), (d)] |
| (10) [(b), (c), (d)] | | |

問2 次の化学反応のうち、反応の前後で下線部の原子の酸化数の変化が最も小さいものはどれか。

マーク式解答欄 **2**

- | |
|---|
| (1) $\underline{\text{S}}\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \longrightarrow 3\underline{\text{S}} + 2\text{H}_2\text{O}$ |
| (2) $\underline{\text{Fe}}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \longrightarrow 2\underline{\text{Fe}} + 3\text{CO}_2$ |
| (3) $\text{Pb} + \underline{\text{Pb}}\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 2\underline{\text{Pb}}\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ |
| (4) $\underline{\text{H}}_2\underline{\text{O}}_2 + 2\text{KBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 2\underline{\text{H}}_2\underline{\text{O}} + \text{Br}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$ |
| (5) $\text{Na}\underline{\text{Cl}} + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \underline{\text{NaCl}} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ |
| (6) $2\underline{\text{K}}\underline{\text{Mn}}\text{O}_4 + 5(\text{COOH})_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 2\underline{\text{Mn}}\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 10\text{CO}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$ |

問3 鉄 Fe とそのイオンに関する次の記述のうち、正しいもののみをすべて含む組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 3

- (a) Fe のイオン化傾向は比較的大きく、希硫酸と反応して水素を発生するが、濃硝酸との反応では不動態をつくる。
- (b) Fe^{2+} を含む水溶液は黄褐色を示すが、 Fe^{2+} は酸化されて Fe^{3+} となり、その水溶液は淡緑色を示す。
- (c) Fe^{2+} を含む水溶液に、チオシアン酸カリウム水溶液を加えると、水溶液の色は血赤色に変化する。
- (d) Fe^{3+} を含む水溶液に、ヘキサシアニド鉄(II)酸カリウム水溶液を加えると、濃青色の沈殿が生じる。

- | | | |
|----------------------|---------------------|---------------------|
| (1) [(a), (b)] | (2) [(a), (c)] | (3) [(a), (d)] |
| (4) [(b), (c)] | (5) [(b), (d)] | (6) [(c), (d)] |
| (7) [(a), (b), (c)] | (8) [(a), (b), (d)] | (9) [(a), (c), (d)] |
| (10) [(b), (c), (d)] | | |

問4 次の記述のうち、正しいもののみをすべて含む組み合わせはどれか。

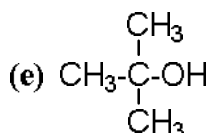
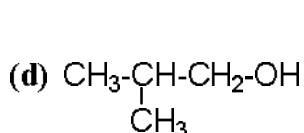
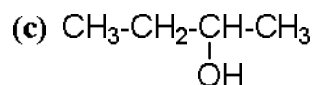
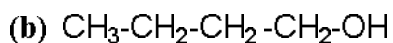
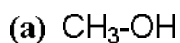
マーク式解答欄 4

- (a) 臭素水にエチレンを通じ続けると、溶液の色が赤褐色から無色に変化する。
- (b) フェニルアラニンに、ニンヒドリン水溶液を加えて温めると、溶液の色が橙赤色に変化する。
- (c) アニリンに硫酸酸性二クロム酸カリウム水溶液を加えて加熱すると、黒色沈殿が生じる。
- (d) サリチル酸メチルの溶液に塩化鉄(III)水溶液を加えると、溶液の色が赤紫色 ~ 紫色に変化する。

- | | | |
|----------------------|---------------------|---------------------|
| (1) [(a), (b)] | (2) [(a), (c)] | (3) [(a), (d)] |
| (4) [(b), (c)] | (5) [(b), (d)] | (6) [(c), (d)] |
| (7) [(a), (b), (c)] | (8) [(a), (b), (d)] | (9) [(a), (c), (d)] |
| (10) [(b), (c), (d)] | | |

問5 次のアルコールのうち、硫酸酸性二クロム酸カリウム水溶液を用いて酸化すると、カルボン酸を生成するものをすべて含む組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 5



- | | | |
|----------------------|---------------------|---------------------|
| (1) [(a), (b)] | (2) [(a), (c)] | (3) [(a), (d)] |
| (4) [(b), (c)] | (5) [(b), (d)] | (6) [(c), (d)] |
| (7) [(a), (b), (c)] | (8) [(a), (b), (d)] | (9) [(a), (c), (d)] |
| (10) [(b), (c), (d)] | | |

問6 ゴムに関する次の記述のうち、正しいもののみをすべて含む組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 6

- (a) 天然ゴムは、イソプレン分子がトランス形で付加重合したポリイソプレンである。
- (b) 天然ゴムに数%の硫黄を加えて加熱すると、弾性が増す。
- (c) 全ての合成ゴムは、2種類以上のモノマーの付加重合体である。
- (d) 合成ゴムのうち、シリコーンゴムは二重結合を含まない。

- | | | |
|----------------------|---------------------|---------------------|
| (1) [(a), (b)] | (2) [(a), (c)] | (3) [(a), (d)] |
| (4) [(b), (c)] | (5) [(b), (d)] | (6) [(c), (d)] |
| (7) [(a), (b), (c)] | (8) [(a), (b), (d)] | (9) [(a), (c), (d)] |
| (10) [(b), (c), (d)] | | |

問7 核酸に関する次の記述のうち、正しいもののみをすべて含む組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 7

- (a) 核酸の構成単位は、五炭糖と窒素を含む環状構造の塩基が共有結合したヌクレオチドとよばれる物質である。
- (b) RNA を構成する糖であるリボースの分子式は $C_5H_{10}O_4$ である。
- (c) DNA は二重らせん構造をとることが多いが、通常、RNA は1本鎖である。
- (d) DNA 分子中の塩基配列が遺伝情報となる。

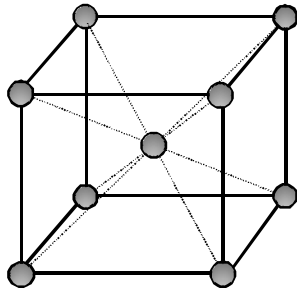
- (1) [(a), (b)] (2) [(a), (c)] (3) [(a), (d)]
- (4) [(b), (c)] (5) [(b), (d)] (6) [(c), (d)]
- (7) [(a), (b), (c)] (8) [(a), (b), (d)] (9) [(a), (c), (d)]
- (10) [(b), (c), (d)]

『余 白』

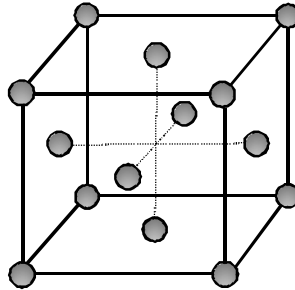
2

金属の結晶構造に関する次の記述を読んで、問い（問8～問11）に答えよ。
(24点)

金属の結晶構造には、下図に示す体心立方格子と面心立方格子がある。



体心立方格子



面心立方格子

問8 体心立方格子と面心立方格子の結晶構造で、1個の金属原子に接している他の金属原子の数(配位数)として、正しい組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 **8**

	体心立方格子	面心立方格子
(1)	2	4
(2)	2	6
(3)	2	8
(4)	4	6
(5)	4	8
(6)	4	12
(7)	8	10
(8)	8	12
(9)	8	16

問 9 金属 **A** は体心立方格子の結晶構造をとり、単位格子の一辺の長さは $2.0 \times 10^{-8} \text{ cm}$ である。金属 **A** の原子半径 [cm] はいくらか。次の中から最も近い値を選べ。

マーク式解答欄 9

- (1) 3.5×10^{-9} (2) 4.3×10^{-9} (3) 7.0×10^{-9} (4) 8.5×10^{-9}
(5) 1.1×10^{-8} (6) 1.4×10^{-8} (7) 1.7×10^{-8} (8) 2.2×10^{-8}
(9) 4.4×10^{-8}

問 10 体心立方格子の金属結晶で、単位格子の体積に占める金属原子の体積の割合 (充填率) [%] はいくらか。次の中から最も近い値を選べ。

マーク式解答欄 10

- (1) 50 (2) 54 (3) 58 (4) 62
(5) 66 (6) 70 (7) 74 (8) 78

問 1 1 金属 B は面心立方格子の結晶構造をとり、単位格子の一辺の長さは 4.0×10^{-8} cm, 結晶の密度は 6.6 g/cm^3 である。金属 B の原子量はいくらか。次の中から最も近い値を選べ。

マーク式解答欄 1 1

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| (1) 23 | (2) 27 | (3) 39 | (4) 56 |
| (5) 64 | (6) 109 | (7) 137 | (8) 197 |
| (9) 207 | | | |

『余 白』

下書き用紙

3

次の記述を読んで、問い (問12~問15) に答えよ。

(24点)

炭素数 n 個からなる直鎖状アルカン C_nH_{2n+2} (気) の燃焼熱 Q kJ/mol を次の2種類の方法で計算した。

1. 生成熱に基づく計算

CO_2 (気), H_2O (気), 直鎖状アルカン C_nH_{2n+2} (気) の生成熱をそれぞれ E_1 kJ/mol, E_2 kJ/mol, E_3 kJ/mol とすると, Q は n, E_1, E_2, E_3 を用いて, 次式で表すことができる。

$$Q = \boxed{A} E_1 + \boxed{B} E_2 + \boxed{C} E_3$$

2. 結合エネルギーに基づく計算

直鎖状アルカン C_nH_{2n+2} (気) の 1 分子には, [ア] 個の C-C 結合と $2n+2$ 個の C-H 結合が存在する。したがって, 直鎖状アルカン C_nH_{2n+2} (気) の結合エネルギーの総和は n を用いて, [イ] kJ/mol と表すことができる。生成物の結合エネルギーの総和から, 反応物の結合エネルギーの総和を引くことにより, Q は n を用いて, [ウ] kJ/mol と表すことができる。

なお, 全ての C-C 結合の結合エネルギーは同じで, 350 kJ/mol, 全ての C-H 結合の結合エネルギーも同じで, 410 kJ/mol と仮定する。また, C-C 結合, C-H 結合以外の共有結合の結合エネルギーとして, C=O 結合 (CO_2): 800 kJ/mol, O-H 結合 (H_2O): 460 kJ/mol, O=O 結合: 490 kJ/mol とする。

問12 $\boxed{\text{A}}$ ~ $\boxed{\text{C}}$ に入る式, 数値の正しい組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 12

	$\boxed{\text{A}}$	$\boxed{\text{B}}$	$\boxed{\text{C}}$
(1)	$n-1$	n	-1
(2)	$n-1$	$n+1$	n
(3)	$n-1$	1	$n+1$
(4)	n	$n+1$	-1
(5)	n	$n-1$	$n+1$
(6)	n	1	$n-1$
(7)	$n+1$	n	-1
(8)	$n+1$	$n-1$	n
(9)	$n+1$	1	$n-1$

問13 文中の [ア], [イ] に入る式の正しい組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 13

	[ア]	[イ]
(1)	n	$760n + 310$
(2)	$n-1$	$760n + 470$
(3)	n	$760n + 820$
(4)	$n-1$	$980n + 310$
(5)	n	$980n + 470$
(6)	$n-1$	$980n + 820$
(7)	n	$1170n + 310$
(8)	$n-1$	$1170n + 470$
(9)	n	$1170n + 820$

問14 [ウ]に入る式はどれか。

マーク式解答欄 14

- | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| (1) $615n + 205$ | (2) $615n + 340$ | (3) $615n + 485$ |
| (4) $860n + 205$ | (5) $860n + 340$ | (6) $860n + 485$ |
| (7) $1075n + 205$ | (8) $1075n + 340$ | (9) $1075n + 485$ |

問15 直鎖状の第一級アルコール $C_nH_{2n+1}OH$ (気)の燃焼熱 [kJ/mol] を表す式はどれか。ただし、第一級アルコール分子中の $O-H$ 結合の結合エネルギーは、 H_2O 分子中の $O-H$ 結合の結合エネルギーと同じと仮定し、第一級アルコール分子中の $C-O$ 結合の結合エネルギーを 360 kJ/mol とする。

マーク式解答欄 15

- | | | |
|-----------------|-----------------|------------------|
| (1) $480n - 65$ | (2) $480n + 40$ | (3) $480n + 135$ |
| (4) $615n - 65$ | (5) $615n + 40$ | (6) $615n + 135$ |
| (7) $840n - 65$ | (8) $840n + 40$ | (9) $840n + 135$ |

下書き用紙

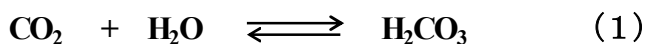
4

次の記述を読んで、問い（問16～問20）に答えよ。（29点）

炭素は周期表 14 族に属する典型元素で、単体にはダイヤモンド、黒鉛、フラーレンなどの同素体がある。炭素原子は 4 個の価電子をもち、他の原子と共有結合を作る。炭素を空气中で完全燃焼させると二酸化炭素が、不完全燃焼させると一酸化炭素が生成する。

二酸化炭素は、水に少し溶け、その水溶液は弱い酸性を示し、塩基と反応して、塩を生成する。18 世紀半ば頃、大気中に二酸化炭素は 0.03% 含まれていたが、産業革命以降増え続け、地球温暖化の大きな原因となっている。

水に溶けた二酸化炭素は、(1) 式に示すように水と反応して炭酸になり、この炭酸は (2) 式にしたがって電離する。



ここで生じた HCO_3^- イオンはさらに電離するが、25 °C における電離定数の値は極めて小さいため、近似的に (2) 式の電離のみを考えればよい。

(2) 式の正反応の反応速度を v_1 、逆反応の反応速度を v_2 とすると、 v_1 と v_2 は反応物質の濃度に正比例し、(3) 式と (4) 式で表すことができる。

$$v_1 = k_1 \times [\text{ア}] \quad (3)$$

$$v_2 = k_2 \times [\text{イ}] \quad (4)$$

k_1 , k_2 はそれぞれ正反応、逆反応の反応速度定数で、25 °C で $k_1 = 3.4 \times 10^{-2} / \text{s}$, $k_2 = 6.8 \times 10^4 \text{ L}/(\text{mol} \cdot \text{s})$ とする。平衡状態では、正反応と逆反応の反応速度は等しいので、(2) 式の反応の電離定数 K_1 を、速度定数 k_1 , k_2 を用いて表すと、(5) 式となる。

$$K_1 = [\text{ウ}] \quad (5)$$

問16 二酸化炭素と一酸化炭素に関する次の記述のうち、正しいもののみをすべて含む組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 16

- (a) 一酸化炭素は、ギ酸に濃硫酸を加えて加熱すると、生成する。
- (b) 空気中で一酸化炭素に点火すると、赤紫色の炎を出して燃え、二酸化炭素になる。
- (c) 二酸化炭素は、固体と気体の状態のみが存在し、液体の状態に変化させることはできない。
- (d) 二酸化炭素は、直線形の無極性分子である。

- | | | |
|----------------------|---------------------|---------------------|
| (1) [(a), (b)] | (2) [(a), (c)] | (3) [(a), (d)] |
| (4) [(b), (c)] | (5) [(b), (d)] | (6) [(c), (d)] |
| (7) [(a), (b), (c)] | (8) [(a), (b), (d)] | (9) [(a), (c), (d)] |
| (10) [(b), (c), (d)] | | |

問17 [ア] ~ [ウ] にあてはまるものとして、正しい組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 17

- | | [ア] | [イ] | [ウ] |
|------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------|
| (1) | $[\text{H}_2\text{CO}_3]$ | $[\text{H}^+][\text{HCO}_3^-]$ | $\frac{k_1}{k_2}$ |
| (2) | $[\text{H}_2\text{CO}_3]$ | $[\text{H}^+][\text{HCO}_3^-]$ | $\frac{k_2}{k_1}$ |
| (3) | $[\text{H}_2\text{CO}_3]$ | $[\text{H}^+][\text{HCO}_3^-]$ | $k_1 \times k_2$ |
| (4) | $[\text{H}_2\text{CO}_3]$ | $[\text{H}^+][\text{HCO}_3^-]$ | $k_1 - k_2$ |
| (5) | $[\text{H}_2\text{CO}_3]$ | $[\text{H}^+][\text{HCO}_3^-]$ | $k_2 - k_1$ |
| (6) | $[\text{H}^+][\text{HCO}_3^-]$ | $[\text{H}_2\text{CO}_3]$ | $\frac{k_1}{k_2}$ |
| (7) | $[\text{H}^+][\text{HCO}_3^-]$ | $[\text{H}_2\text{CO}_3]$ | $\frac{k_2}{k_1}$ |
| (8) | $[\text{H}^+][\text{HCO}_3^-]$ | $[\text{H}_2\text{CO}_3]$ | $k_1 \times k_2$ |
| (9) | $[\text{H}^+][\text{HCO}_3^-]$ | $[\text{H}_2\text{CO}_3]$ | $k_1 - k_2$ |
| (10) | $[\text{H}^+][\text{HCO}_3^-]$ | $[\text{H}_2\text{CO}_3]$ | $k_2 - k_1$ |

問18 25 °Cにおける K_1 [mol/L] はいくらか。次の中から最も近い値を選べ。

マーク式解答欄 18

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| (1) 2.0×10^{-7} | (2) 5.0×10^{-7} | (3) 2.3×10^{-6} |
| (4) 6.8×10^{-4} | (5) 2.3×10^{-3} | (6) 5.0×10^3 |
| (7) 6.8×10^4 | (8) 2.0×10^6 | (9) 5.0×10^7 |

問19 大気中の二酸化炭素濃度を調べるために、27 °C、 1.0×10^5 Paで、実験室の空気を10 L採取し、0.010 mol/Lの水酸化バリウム水溶液100 mLにゆっくり通じたところ、空気中の二酸化炭素はすべて水酸化バリウムと反応し、白色沈殿が生じた。ただし、この白色沈殿は水に溶けないものとする。この上澄み液を10 mL採取し、0.010 mol/Lの塩酸で滴定したところ、17 mLを要した。実験室の空気中に含まれる二酸化炭素の体積百分率 [%] はいくらか。次の中から最も近い値を選べ。ただし、空気中には二酸化炭素以外に水酸化バリウムと反応する物質はないものとし、滴定中は空気中の二酸化炭素の影響を受けないものとする。理想気体として考えよ。

マーク式解答欄 19

- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| (1) 2.8×10^{-2} | (2) 3.1×10^{-2} | (3) 3.4×10^{-2} | (4) 3.7×10^{-2} |
| (5) 4.0×10^{-2} | (6) 4.3×10^{-2} | (7) 4.6×10^{-2} | (8) 4.9×10^{-2} |

問20 25 °Cで、純水 1.0 L中に二酸化炭素が溶けて炭酸 0.62 mgが生成し、
(2)式の電離平衡に達しているとする。このときの水溶液の電離度と pH
に最も近い値として、正しい組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 20

	電離度	pH
(1)	2.0×10^{-1}	5.4
(2)	2.2×10^{-1}	5.7
(3)	2.5×10^{-1}	6.0
(4)	2.0×10^{-1}	5.7
(5)	2.2×10^{-1}	6.0
(6)	2.5×10^{-1}	5.4
(7)	2.0×10^{-1}	6.0
(8)	2.2×10^{-1}	5.4
(9)	2.5×10^{-1}	5.7

『余 白』

5

次の記述を読んで、問い(問21~問26)に答えよ。

(30点)

1. 化合物 **A**, **B**, **C** は、原油の分留によって得られるナフサ(粗製ガソリン)を熱分解することで得られる化合物であり、化合物 **A** は芳香族炭化水素、化合物 **B** と **C** は脂肪族炭化水素である。
2. 化合物 **B** は、2-プロパノールを脱水すると、生成する。
3. 化合物 **C** は、濃硫酸とエタノールの混合物を 160~170 °C に加熱すると、生成する。
4. 塩化アルミニウムを触媒として、化合物 **A** と化合物 **B** を反応させた後、空气中で酸化すると、化合物 **D** が生成する。化合物 **D** を硫酸で分解すると、化合物 **E** と化合物 **F** が生成する。
5. 化合物 **D** は、分子量が 200 以下の化合物であり、成分元素の質量百分率は炭素 71 %、水素 8 %、酸素 21 % である。
6. 化合物 **E** に濃硝酸と濃硫酸を加えて加熱すると、ピクリン酸が生成する。

問21 化合物A～Cに関する次の記述のうち、正しいもののみをすべて含む組み合わせはどれか。

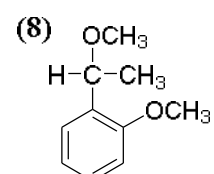
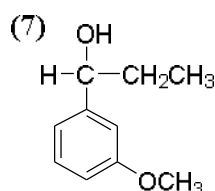
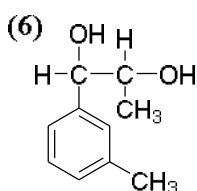
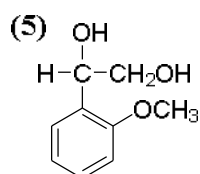
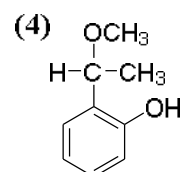
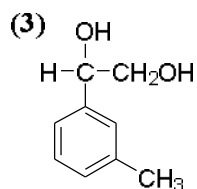
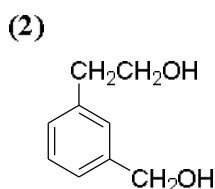
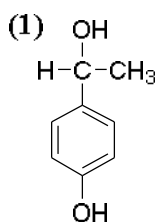
マーク式解答欄 21

- (a) 化合物Aに鉄粉を触媒として塩素を作用させると、付加反応が進行する。
 (b) 化合物Bに塩化水素を付加させると、分子量が3.4倍になる。
 (c) 触媒を用いて、化合物Cを酸素で酸化すると、アセトアルデヒドが生成する。
 (d) 化合物Cを付加重合させると、熱可塑性樹脂が生成する。

- (1) [(a), (b)] (2) [(a), (c)] (3) [(a), (d)]
 (4) [(b), (c)] (5) [(b), (d)] (6) [(c), (d)]
 (7) [(a), (b), (c)] (8) [(a), (b), (d)] (9) [(a), (c), (d)]
 (10) [(b), (c), (d)]

問22 化合物Dの構造異性体のうち、不斉炭素原子をもち、無水酢酸と反応させると、2つのエステル結合を形成できる化合物は次のうちどれか。

マーク式解答欄 22



問23 化合物Eに関する次の記述のうち、正しいもののみをすべて含む組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 23

- (a) 単体のナトリウムと反応して、水素を発生する。
- (b) *o*- (オルト), *m*- (メタ), *p*- (パラ) の3種類の構造異性体が存在する。
- (c) 臭素水を十分に加えると、白色沈殿が生成する。
- (d) 炭酸水素ナトリウム水溶液によく溶ける。

- | | | |
|----------------------|---------------------|---------------------|
| (1) [(a), (b)] | (2) [(a), (c)] | (3) [(a), (d)] |
| (4) [(b), (c)] | (5) [(b), (d)] | (6) [(c), (d)] |
| (7) [(a), (b), (c)] | (8) [(a), (b), (d)] | (9) [(a), (c), (d)] |
| (10) [(b), (c), (d)] | | |

問24 化合物Fに関する次の記述のうち、正しいもののみをすべて含む組み合わせはどれか。

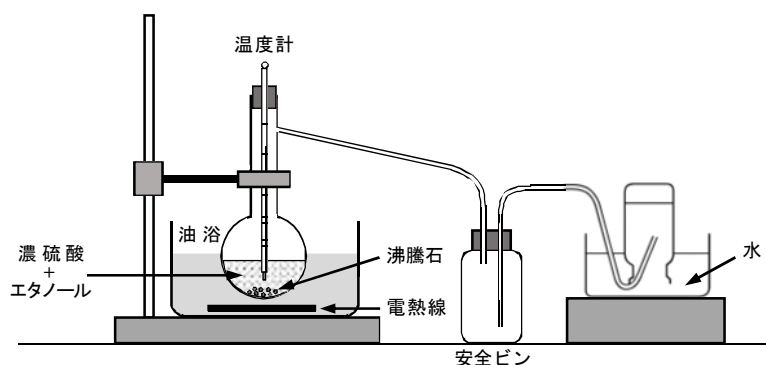
マーク式解答欄 24

- (a) 空気を遮断して、酢酸カルシウムを加熱すると生成する。
- (b) 不斉炭素原子をもつ。
- (c) ヨウ素と水酸化ナトリウム水溶液を加えて温めると、黄色の CHI_3 が沈殿する。
- (d) フェーリング液を加えて加熱すると、赤色沈殿が生じる。

- | | | |
|----------------------|---------------------|---------------------|
| (1) [(a), (b)] | (2) [(a), (c)] | (3) [(a), (d)] |
| (4) [(b), (c)] | (5) [(b), (d)] | (6) [(c), (d)] |
| (7) [(a), (b), (c)] | (8) [(a), (b), (d)] | (9) [(a), (c), (d)] |
| (10) [(b), (c), (d)] | | |

問25 下線部の実験では、下記の装置を使って化合物Cを捕集する。この実験に関する次の記述のうち、正しいもののみをすべて含む組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 25



- (a) フラスコ内では、脱水反応が進行している。
- (b) 沸騰石は、突沸を防ぐために用いる。
- (c) フラスコ内の蒸気が $160\sim 170\text{ }^{\circ}\text{C}$ となるように、温度を調節する。
- (d) 安全びんは、硫酸の水槽への流出を防ぐために用いる。

- | | | |
|----------------------|---------------------|---------------------|
| (1) [(a), (b)] | (2) [(a), (c)] | (3) [(a), (d)] |
| (4) [(b), (c)] | (5) [(b), (d)] | (6) [(c), (d)] |
| (7) [(a), (b), (c)] | (8) [(a), (b), (d)] | (9) [(a), (c), (d)] |
| (10) [(b), (c), (d)] | | |

問26 化合物Cを水上置換で捕集した。得られた化合物Cと水蒸気の混合気体の体積は、 $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $1.0 \times 10^5\text{ Pa}$ で 332 mL であった。捕集された化合物Cの質量 [g] はいくらか。次の中から最も近い値を選べ。ただし、混合気体に含まれる気体は化合物Cと水蒸気のみであり、 $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ における水蒸気圧を $3.6 \times 10^3\text{ Pa}$ とする。理想気体として考えよ。

マーク式解答欄 26

- | | | | |
|-----------|----------|----------|---------|
| (1) 0.013 | (2) 0.24 | (3) 0.36 | (4) 1.3 |
| (5) 2.4 | (6) 3.6 | (7) 13 | (8) 24 |

6

糖類に関する次の記述を読んで、問い（問27～問29）に答えよ。

(15点)

問27 0.1 mol のマルトース、0.1 mol のスクロース、0.1 mol のラクトースからなる二糖類の混合物の水溶液 **A** がある。水溶液 **A** にマルターゼとラクターゼを加え、これらの酵素の最適条件で十分に作用させた。このとき、溶液中に存在する糖類の名称と物質量の組み合わせとして、正しいものはどれか。

マーク式解答欄 27

- | | | |
|-------------------|----------------|----------------|
| (1) グルコース 0.2 mol | フルクトース 0.2 mol | マルトース 0.1 mol |
| (2) グルコース 0.2 mol | ガラクトース 0.2 mol | スクロース 0.1 mol |
| (3) グルコース 0.3 mol | フルクトース 0.1 mol | スクロース 0.1 mol |
| (4) グルコース 0.3 mol | ガラクトース 0.1 mol | マルトース 0.1 mol |
| (5) グルコース 0.3 mol | フルクトース 0.1 mol | ラクトース 0.1 mol |
| (6) グルコース 0.3 mol | ガラクトース 0.1 mol | スクロース 0.1 mol |
| (7) グルコース 0.3 mol | フルクトース 0.1 mol | ガラクトース 0.2 mol |
| (8) グルコース 0.4 mol | フルクトース 0.1 mol | ガラクトース 0.1 mol |

問28 グルコースとスクロースのみを含む混合物がある。この混合物 40 g を純水に溶解して、体積を 200 mL とした水溶液 **B** を調製した。100 mL の水溶液 **B** に過剰量のフェーリング液を加えて加熱したところ、酸化銅(I)の沈殿が 7.2 g 生成した。一方、100 mL の水溶液 **B** に少量のインベルターゼを添加し、その最適条件で十分な時間作用させ、その後、この反応溶液に過剰量のフェーリング液を加えて加熱した。この時、生成する酸化銅 (I) の質量 [g] はいくらか。次の中から最も近い値を選べ。ただし、フェーリング反応は完全に進行するものとし、1 mol の還元糖から 1 mol の酸化銅 (I) が生成する。

マーク式解答欄 28

- | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| (1) 15.0 | (2) 15.2 | (3) 15.5 | (4) 15.8 | (5) 16.0 |
| (6) 16.2 | (7) 16.5 | (8) 16.8 | (9) 17.0 | |

問29 次の多糖類に関する記述と名称の組み合わせのうち、正しいもののみをすべて含む組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 29

- (a) 濃アンモニア水に水酸化銅(II)を溶かした試薬に溶解後、その水溶液を細孔から希硫酸中に押し出すと、銅アンモニアレーヨンとよばれる繊維が再生する。
- (b) 動物の肝臓や筋肉に多く含まれ、分枝が著しく多く、ヨウ素ヨウ化カリウム水溶液を加えると、赤褐色を示す。
- (c) 数百～数千個の α -グルコースが1位の炭素原子に結合したOH基と4位の炭素原子に結合したOH基との間で脱水縮合し、直鎖状につながった分子で、らせん構造をとる。枝分かれ構造を含まない。
- (d) デンプンの加水分解によって生じる、分子量がデンプンよりもやや小さな多糖の混合物である。

	(a)	(b)	(c)	(d)
(1)	セルロース	グリコーゲン	アミロペクチン	デキストリン
(2)	グリコーゲン	デキストリン	セルロース	アミロース
(3)	アミロース	アミロペクチン	セルロース	グリコーゲン
(4)	セルロース	グリコーゲン	アミロース	デキストリン
(5)	デキストリン	アミロース	グリコーゲン	アミロペクチン
(6)	アミロース	グリコーゲン	デキストリン	セルロース
(7)	セルロース	アミロペクチン	アミロース	デキストリン
(8)	アミロース	セルロース	アミロペクチン	グリコーゲン

『以上』