

近畿大学医学部(後期) 化学

2026年 3月 1日実施

I

- (a) (イ), (ウ), (オ)
 (b) 1 酸素 2 両性 3 不動態 4 アルマイト 5 ポーキサイト
6 熔融塩電解 7 ルミノール
 (c) 塩酸: $2\text{Al} + 6\text{HCl} \longrightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$
 水酸化ナトリウム水溶液: $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2$
 (d) 1) 一酸化炭素: $\text{C} + \text{O}^{2-} \longrightarrow \text{CO} + 2\text{e}^-$ 二酸化炭素: $\text{C} + 2\text{O}^{2-} \longrightarrow \text{CO}_2 + 4\text{e}^-$
 2) 126 kg 3) 132 kg
 (e) 1) (イ) 2) AgCl (f) 1) 凝析 2) (オ)
 (g) 1) テルミット 2) $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \longrightarrow 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$

解説

- (a) 各文の正誤は次のとおり。
 (ア) 誤: アルミナは酸化アルミニウムのことである。
 (イ) 正: ジュラルミンはアルミニウム, 銅を含む合金である。
 (ウ) 正: ルビーは酸化アルミニウムにクロム, サファイアは酸化アルミニウムに鉄やチタンが含まれている宝石である。
 (エ) 誤: 生じる沈殿 $\text{Al}(\text{OH})_3$ は白色である。
 (オ) 正: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 24\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{AlK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ が起こる。
 (b) アルミニウムの製法は「ホール・エルー法」であるが、「操作」は熔融塩電解であろう。
 (d) 通電した電子の物質量は $\frac{1.351 \times 10^9}{9.65 \times 10^4} = 1.40 \times 10^4 \text{ mol} = 14.0 \text{ kmol}$ である。
 2) 析出する Al を $w \text{ kg}$ とすると, 負極の反応式 $\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{Al}$ より

$$\text{Al} : \text{e}^- = 1 \text{ kmol} : 3 \text{ kmol} = \frac{w}{27} : 14.0$$

これを解いて $w = 126 \text{ kg}$.

- 3) 発生した一酸化炭素を $x \text{ kmol}$, 二酸化炭素を $y \text{ kmol}$ とすると, 質量と電気量より

$$28x + 44y = 160 \quad \text{および} \quad 2x + 4y = 14.0$$

が成り立つ。これを解くと $x = 1.00$, $y = 3.00$ より, 発生した二酸化炭素の質量は $44 \times 3.00 = 132 \text{ kg}$ である。

- (e) 水酸化鉄(III)のコロイドは赤褐色である。この反応ではコロイド生成と同時に HCl もできるので, セロハン袋を通った Cl^- が $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \longrightarrow \text{AgCl} \downarrow$ の反応を起こし, 白色沈殿が生成する。
 (f) 疎水コロイドを少量の電解質で沈殿させる操作を凝析という。水酸化鉄(III)は正コロイドなので, 価数の大きい陰イオンが有効である。選択肢の中では PO_4^{3-} が該当する。
 (g) アルミニウムの粉末と Fe_2O_3 の混合物をテルミットという。Alのイオン化傾向が Fe よりも大きいので, 点火すると単体の鉄が融解した状態で生じる。溶接などに利用される。

II

- (a) (イ), (ウ) (b) 1) 28.8 2) 酸素 : 窒素 = 4 : 7
 (c) $\text{NH}_4\text{NO}_2 \longrightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ (d) 電離度 : 9.6×10^{-3} , pH = 11.4
 (e) モル濃度 : 15 mol/L, 質量モル濃度 : 23 mol/kg
 (f) 1) $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ 2) (イ)
 (g) 1) (ウ) 2) (オ) 3) $12 \text{ L}^2/\text{mol}^2$ 4) (イ), (ウ)

解説

- (a) 各文の正誤は次のとおり。
 (ア) 誤 : 硝酸の工業的製法はオストワルト法である。接触法は硫酸の製法である。
 (イ) 正 : 硝酸中の N の酸化数は最高酸化数の +5 である。
 (ウ) 正 : 無色の NO は空気中で酸化されやすく, 赤褐色の NO_2 に変化する。
 (エ) 誤 : NO は中性酸化物で水に溶解しにくく, NO_2 は酸性酸化物で水に溶解して HNO_3 と NO となる。
 (オ) 誤 : N 原子の価電子は 5 個で, そのうちの 2 個が共有結合に関与できない非共有電子対を形成することから, 原子価は 3 である。
 (b) 1) $\frac{28 \times 4 + 32 \times 1}{5} = 28.8$
 2) ヘンリーの法則より, 接する気体の分圧が溶解後のモル濃度と比例する。
 溶解する O_2 の質量 a [g] は,

$$1.013 \times 10^5 \text{ Pa} : \frac{\frac{48}{22400} \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 5.065 \times 10^5 \times \frac{1}{5} \text{ Pa} : \frac{\frac{a}{32} \text{ mol}}{1 \text{ L}} \iff a = \frac{48}{22400} \times 32 \text{ g}$$
 溶解する N_2 の質量 b [g] は,

$$1.013 \times 10^5 \text{ Pa} : \frac{\frac{24}{22400} \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 5.065 \times 10^5 \times \frac{4}{5} \text{ Pa} : \frac{\frac{b}{28} \text{ mol}}{1 \text{ L}} \iff b = \frac{24}{22400} \times 4 \times 28 \text{ g}$$
 よって求める比は $a : b = \frac{48 \times 32}{22400} : \frac{24 \times 4 \times 28}{22400} = 4 : 7$
 (c) 亜硝酸アンモニウムが熱分解すると窒素と水になるので, 窒素の実験室的製法として用いられる。
 (d) 水溶液 1 L あたりのアンモニアの電離のモルバランスは, アンモニアの濃度を C [mol/L], 電離度を α とすると次のようになる。(単位は mol)

	NH_3	+	H_2O	\rightleftharpoons	NH_4^+	+	OH^-
電離前	C		多量		0		0
	$\downarrow -C\alpha$		$\downarrow -C\alpha$		$\downarrow +C\alpha$		$\downarrow +C\alpha$
平衡時	$C(1-\alpha)$		多量		$C\alpha$		$C\alpha$

$$\text{電離定数 } K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} = \frac{C\alpha^2}{1-\alpha} \doteq C\alpha^2$$

$$\text{よって, } \alpha = \sqrt{\frac{K_b}{C}} = \sqrt{\frac{2.3 \times 10^{-5}}{0.25}} = \sqrt{92 \times 10^{-6}} = 9.6 \times 10^{-3}$$

$$[\text{OH}^-] = C\alpha = 0.25 \times 9.6 \times 10^{-3} = 2.4 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$\iff \text{pOH} = 3 - \log_{10} 2.4$$

$$\iff \text{pH} = 11 + \log_{10} 2.4 = 11.38 \doteq 11.4$$

(e)	28 %	C mol/L	m mol/kg
溶液	100 g	1 L = 900 g	
溶媒	72 g		1 kg = 1000 g
溶質	$28 \text{ g} = \frac{28}{17} \text{ mol}$	$C \text{ mol}$	$m \text{ mol}$

より,

$$100 : \frac{28}{17} = 900 : C \iff C = 14.8... \doteq 15 \text{ mol/L}$$

$$72 : \frac{28}{17} = 1000 : m \iff m = 22.8... \doteq 23 \text{ mol/kg}$$

- (f) 1) 弱塩基である NH_3 の塩に強塩基 (NaOH や $\text{Ca}(\text{OH})_2$ など) を作用させると弱塩基遊離をおこして NH_3 の気体を発生する.

2) $\text{NH}_4\text{Cl} = 53.5$ より NH_4Cl 0.856 g は $\frac{0.856}{53.5} = 0.0160 \text{ mol}$.

$\text{Ca}(\text{OH})_2 = 74$ より $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 1.48 g は $\frac{1.48}{74} = 0.020 \text{ mol}$ である. 反応式のモル比から考えて完全に反応するのは NH_4Cl であり, 生成する NH_3 は同物質量の 0.0160 mol なので, その標準状態における体積は, $22.4 \times 0.0160 = 0.3584 \text{ L} \doteq 360 \text{ mL}$

- (g) 1) 反応のモル関係を整理する (表の数値の単位は mol).

	N_2	+	3H_2	\rightleftharpoons	NH_3	
反応前	3.0		9.0		0	平衡時の NH_3 の体積百分率はモル百分率と等しいので, $\frac{4.0}{1.0 + 3.0 + 4.0} \times 100 = 50 \%$
	$\downarrow -2.0$		$\downarrow -6.0$		$\downarrow +4.0$	
平衡時	1.0		3.0		4.0	

- 2) 図 1 の全圧が $1 \times 10^8 \text{ Pa}$ のグラフで NH_3 の体積百分率が 50 % のところを読むと, 温度は $540 \text{ }^\circ\text{C}$ とわかる.

$$3) K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3} = \frac{\left(\frac{4.0}{4.5}\right)^2}{\left(\frac{1.0}{4.5}\right) \times \left(\frac{3.0}{4.5}\right)^3} = \frac{4^2 \times 4.5^2}{3^3} = \frac{4^2}{3} \times \left(\frac{3}{2}\right)^2 = 4 \times 3 = 12 \text{ L}^2/\text{mol}^2$$

- 4) 各文の正誤は次のとおり

(ア) 誤: 化学平衡時, 見かけ上は反応が止まっているように見えるが, 実際は正反応と逆反応が等しい速度で起こり続けている.

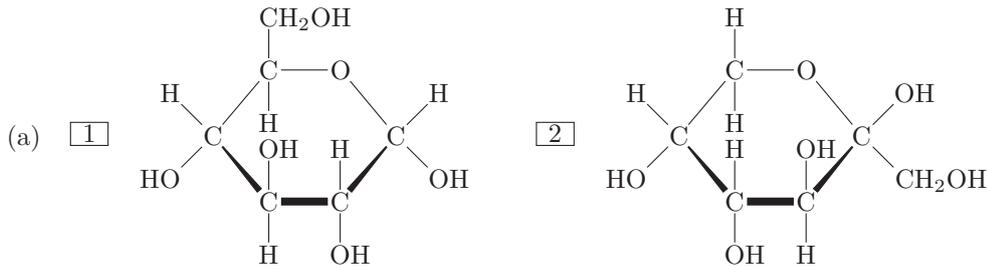
(イ) 正: 温度が下がると活性化エネルギーを満たす分子数が少なくなるので反応速度は下がり, 平衡に達するまでの時間も長くなる.

(ウ) 正: 触媒が存在すると活性化エネルギーのより小さい新たな反応経路が形成されることで反応できる分子が増加し反応速度が上がる. なければ速度が遅くなり平衡に達するまでの時間は長くなる. しかし触媒は化学平衡には影響しないので, 平衡の移動は起こらない.

(エ) 誤: 反応式で示されたエンタルピー変化が負であることからこの正反応は発熱反応であり, 温度が上がれば NH_3 の生成率も下がる. (これは図 1 のグラフがすべて右下がりとなっていることからわかる.) つまり温度が高いほど平衡定数の分子が小さく, 分母が大きい値で平衡に達するので, 平衡定数は小さくなる. よって $K_{300} > K_{500}$ となる.

(オ) 誤: ルシャトリエの原理により, 体積を圧縮して全圧を上げると, 気体の分子数の減少方向に平衡が移動する.

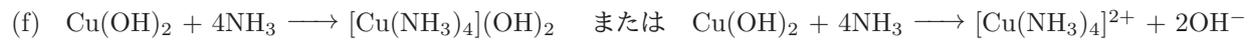
III



3) エタノール：69 g 二酸化炭素：66 g

(c) 1) スクロース 2) 転化糖 (d) グリコーゲン

(e) 5 (イ) 6 (ウ) 7 (キ) 8 (ク)



(g) (ア), (エ) (h) (ア), (ウ) (i) 1) $297n$ 2) 60.0 %

解説

(b) 3) 2) の反応式より、グルコース 1 mol の反応に対してエタノール、二酸化炭素はそれぞれ 2 mol ずつ生じる。よって、グルコース $\frac{135}{180} = 0.750$ mol の反応では、エタノールは $0.750 \times 2 \times 46 = 69$ g、二酸化炭素は $0.750 \times 2 \times 44 = 66$ g 得られる。

(c) 2) スクロースの加水分解(転化)によって得られるグルコースとフルクトースの混合物を転化糖という。

(e) セルロース分子は β -グルコースが直鎖状に連なった構造で、らせん形であるデンプン分子と異なり、直線状の分子である。多数のセルロース分子同士が平行に並ぶとセルロース分子のもつヒドロキシ基同士が多数の水素結合で結びついて強く結束する。そのため、セルロースはほとんどの溶媒には溶けにくい、シュバイツァー試薬(水酸化銅(II)を濃アンモニア水に溶かした溶液)には溶解してコロイド溶液となる。このコロイド溶液を希硫酸中に細孔から押し出すと再生繊維である銅アンモニアレーヨン(キュプラ)が得られる。

(g) 還元性を示すために必要なヘミアセタール構造が分子内に存在していなければその糖は還元性を示さない。

トレハロースは、2分子の α -グルコースがヘミアセタール構造のヒドロキシ基同士で脱水縮合した構造の二糖であるためにヘミアセタール構造が存在しておらず還元性を示さない。

デンプンやセルロースは多数のグルコースがそれぞれがもつヘミアセタール構造のヒドロキシ基を脱水縮合に使ってグリコシド結合を形成することで連結した多糖である。その結果、デンプンやセルロースは多数のグルコースからできているにもかかわらず、ヘミアセタール構造は還元末端と呼ばれる末端の1か所にしか存在していない。そのため、分子全体に対するヘミアセタール構造の割合が小さいためにデンプンやセルロースは還元性はほとんど示さない。このような多糖も還元性のない糖として扱われる。

(h) 各文の正誤は次のとおり。

(ア) 正：DNA, RNA を構成する単糖はそれぞれデオキシリボース、リボースでどちらも炭素数5の単糖(ペントース)である。

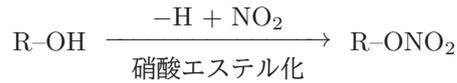
(イ) 誤：デンプンやグリコーゲンをマルトースまで加水分解する途中で得られる生成物は総称してデキストリンと呼ばれる。デキストリンの重合度はデンプンやグリコーゲンの重合度よりも小さいため、デキストリンの溶解度はデンプンやグリコーゲンの溶解度よりも大きい。

(ウ) 正：例えば五員環 β -フルクトースのことを、 β -フルクトフラノースのように呼ぶ。

(エ) 誤：1分子のラクトースを加水分解するとグルコースとガラクトースが1分子ずつ得られる。

(オ) 誤：アミロースの枝分かれの少ないデンプンで、らせん構造が長いいためヨウ素デンプン反応は濃青色を呈する。一方で、アミロペクチンは枝分かれの多いデンプンで、らせん構造が短くなっているためヨウ素デンプン反応は赤紫色を呈する。

- (i) 1) 1つのヒドロキシ基を硝酸エステル化すると分子量は45増加する。



よって、トリニトロセルロース $[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{ONO}_2)_3]_n$ の分子量は $(162 + 45 \times 3)n = 297n$

- 2) セルロース内のグルコースがもつ3個のヒドロキシ基のうち平均 x 個が硝酸エステル化されたニトロセルロースを考えると、このニトロセルロースの分子量は $(162 + 45x)n$ である。



反応したセルロースと得られるニトロセルロースは等モルの関係であるので $\frac{16.2}{162n} = \frac{24.3}{(162 + 45x)n}$

これを解いて $x = 1.80$ 、硝酸エステル化されたヒドロキシ基の割合は $\frac{1.80}{3} \times 100 = 60.0\%$

🎯 的中!!

近畿大学医学部（後期）対策（2月28日）、近畿大学医学部攻略講座（2月28日）

問題 2-5 （抜粋）

問2 グルコースの異性体であるフルクトースには、 α 型と β 型の平衡のほかに、ピラノース型とフラノース型の平衡がある。フルクトースの鎖状構造の1つ（鎖状構造A）を図3に示す。フルクトースの環状異性体の構造式をすべて記せ。（図3省略）

問5 図7に示す二糖のうち、還元性を示すものをすべて選び、記号で答えよ。（図7省略）

解答 問2

	α 型	β 型
ピラノース型	<p>(α-フルクトピラノース)</p>	<p>(β-フルクトピラノース)</p>
フラノース型	<p>(α-フルクトフラノース)</p>	<p>(β-フルクトフラノース)</p>

問5 ア, イ, ウ

ヘミアセタール構造が存在するものを選ぶ。ちなみにそれぞれの名称は,

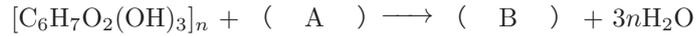
ア: マルトース, イ: セロピオース, ウ: ラクトース, エ: スクロース, オ: トレハロースである。

的中!!

近畿大学医学部（後期）対策（2月26日）、近畿大学医学部攻略講座（2月27日）

問題 2-3 （抜粋）

問 (3) セルロース（示性式 $[C_6H_7O_2(OH)_3]_n$ ）に濃硝酸と濃硫酸の混合物を作用させると、分子中に存在するヒドロキシ基が次々と硝酸と反応し、硝酸エステルとなる。その化学反応式を次に示した。なお、得られた硝酸エステルはトリニトロセルロースといい、無煙火薬の原料となる。以下の設問 (a), (b) に答えよ。



- (a) 空欄 (A), (B) に適当な示性式を入れ、化学反応式を完成させよ。なお、1 以外の係数についても答えよ。
- (b) この反応が完全に進行する場合、トリニトロセルロース 100 g を得るには、セルロースは何 g 必要か。有効数字 3 桁で答えよ。

解答



この反応は（硝酸）エステル化である。

(b) 54.5 g

$$\frac{100}{297n} \times 162n = 54.54 \doteq 54.5 \text{ g}$$

講評

I [アルミニウム, 鉄] (やや易)

アルミニウムと鉄に関して, 色々な知識を問われている。クラーク数, ホール・エルー法, コロイド, テルミット法など, 幅は広いが全て基本的で, 失点は抑えたい問題ばかりである。計算も割り切れるものばかりで面倒ではない。

II [N (窒素) についての小問集合] (やや易)

窒素やアンモニアについて, その性質や気体の溶解度, アンモニアの濃度計算, 電離度や pH 計算, アンモニアの製法の化学平衡など様々な問題が並んだ。どれも解法を悩む問題はなかったが問題量が多かったのでテキパキと処理できたかどうかの勝負になりそう。

III [糖類] (やや易)

糖類に関する基礎的な内容を確認する問題が並んだ。β-フルクトピラノースの構造式が書けたかどうかは練習量で差がつきそうだが, 全体的には易しい設問が多く, 短時間で高得点を狙いたい。

2025 年度後期から形式面での変化は無かった。難易度面では易化しており, やや易レベルの問題が並んだが, 分量が増加していた。1 問 1 問が典型的かつ短い問題文からなる単問である一方, 出題分野の幅が広がっており, 穴のない学習と要領の良さが問われる出題だった。一次合格には 90 % 欲しい。

メルマガ無料登録で全教科配信! 本解答速報の内容に関するお問合せは… メビオ ☎0120-146-156

<p>医学部進学予備校</p> <h1 style="font-size: 2em;">メビオ</h1> <p>☎0120-146-156 https://www.mebio.co.jp/</p>	 <p>医学部専門予備校 heart of medicine YMS</p> <p>医学部専門予備校 英進館メビオ 福岡校</p>	<p>☎03-3370-0410 https://yms.ne.jp/</p> <p>☎0120-192-215 https://www.mebio-eishinkan.com/</p>	 <p>登録はこちらから</p>
---	---	---	---

2泊3日無料体験

授業 × 食堂 × 寮 を無料で体験できる!

	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00
1日目							面談・入寮				学力診断テスト(英語)	夕食	学力診断テスト(数学)	学力診断テスト(適性)
2日目	朝食	授業(数学)	授業(英語)	昼食	授業(理科1)	授業(理科2)	自習室で課題演習(質問可)	夕食	自習室で課題演習(質問可)					
3日目	朝食	課題提出テスト	授業(数学)	課題提出テスト	授業(英語)	昼食	面談・学習アドバイス							

無料体験期間

- ①2 / 8(日)~2/10(火)
- ②2/15(日)~2/17(火)
- ③2/22(日)~2/24(火)
- ④3 / 1(日)~3/ 3(火)
- ⑤3 / 8(日)~3/10(火)
- ⑥3/15(日)~3/17(火)

詳細やお申込はこちらから



医学部進学予備校

メビオ

☎0120-146-156

校舎にて個別説明会も随時開催しています。
【受付時間】9:00~21:00 (土日祝可)

大阪府大阪市中央区石町 2-3-12 ベルヴォア天満橋
天満橋駅(京阪/大阪メトロ谷町線)より徒歩