

化学問題 I

(a)

問 1

スルホ基

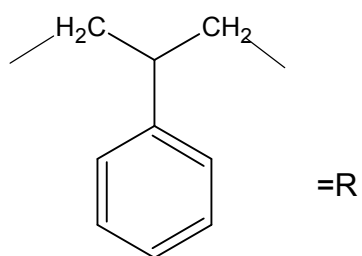
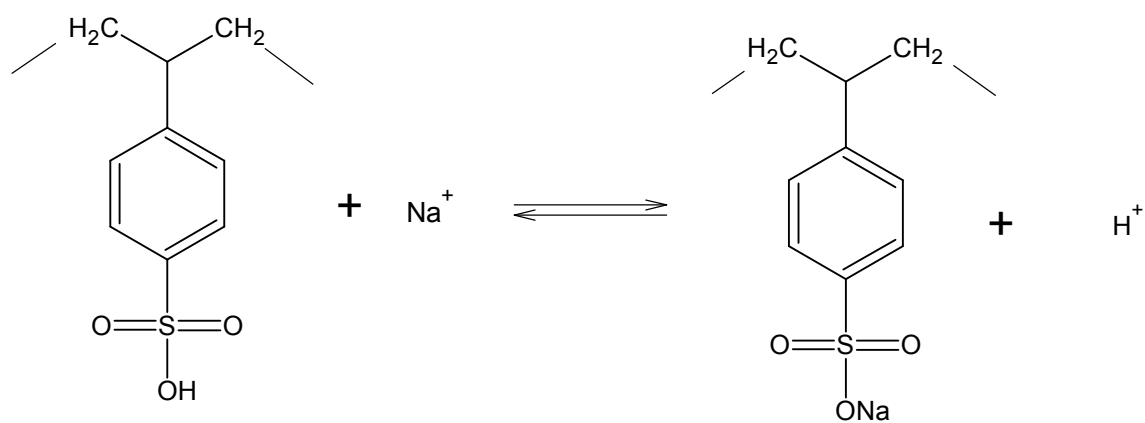
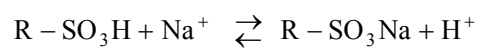
解説

大学入試で芳香族の強酸性の官能基といえばスルホ基-SO₃H

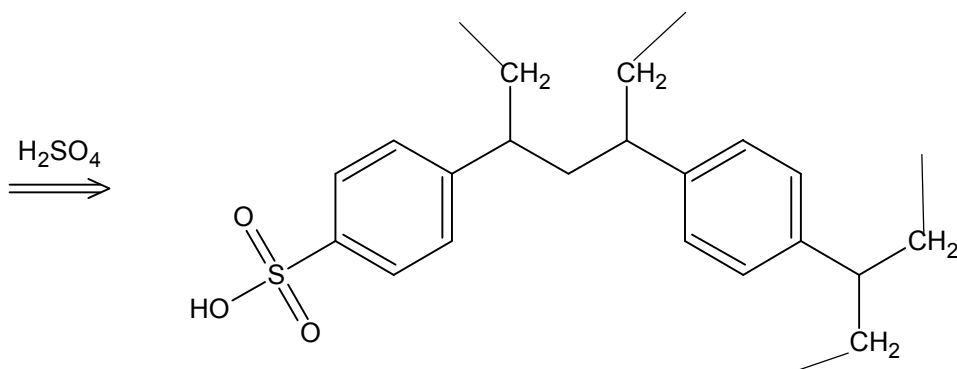
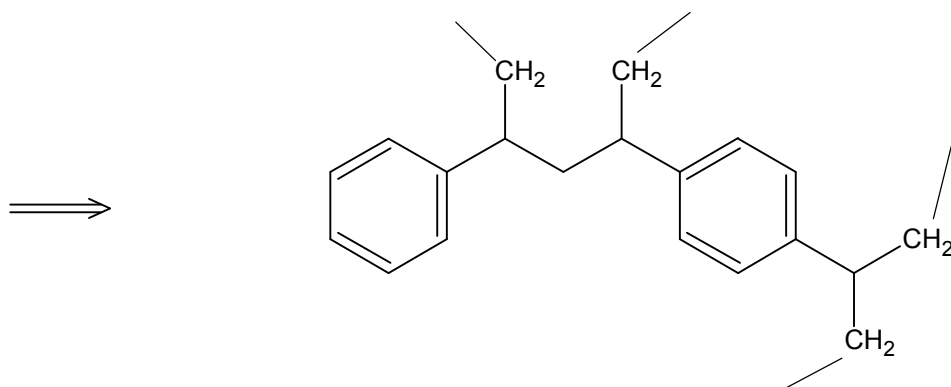
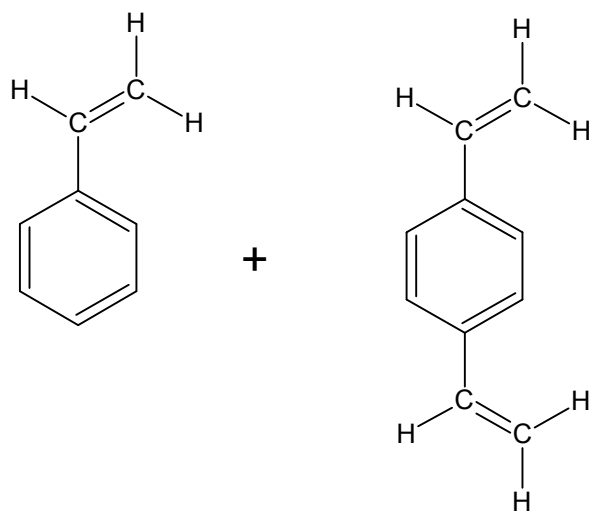
問 2

(ア) SO₃H (イ) Na⁺ (ウ) SO₃Na (エ) H⁺

解説



陽イオン交換樹脂の合成



共重合

2種類以上の単量体を混合して行う重合のこと

スチレンに少量の *p*-ジビニルベンゼンを加えて付加重合すると、

3次元網目構造の樹脂が得られる。

この樹脂を直径 1mm ぐらいのビーズに加工してから、その表面と内部をスルホン化 ($-\text{SO}_3\text{H}$ 基を導入) した後、水を加えると樹脂ビーズが沈降するとともに、強酸性基である $-\text{SO}_3\text{H}$ は $-\text{SO}_3^-$ と H^+ にほぼ完全に電離する。

電離した H^+ は樹脂から離れるが、スルホ基 $-\text{SO}_3^-$ との間にクーロン力が働くため、樹脂に引きつけられ、拡散しにくい状態にある。

そのため、上澄みには $-\text{SO}_3\text{H}$ の電離による H^+ がほとんど存在しない。

したがって、上澄みの H^+ のほとんどは水の電離によるものである。

ゆえに、 $-\text{SO}_3\text{H}$ が $-\text{SO}_3^-$ と H^+ に電離しているにもかかわらず、上澄みの液性はほぼ中性である。

この樹脂を含む溶液に、ある電解質を加えると、

その陽イオンがある確率で樹脂 ($-\text{SO}_3^-$) に引き付けられ、

代わりに H^+ が樹脂 ($-\text{SO}_3^-$) から解放され離れていく (拡散していく)。

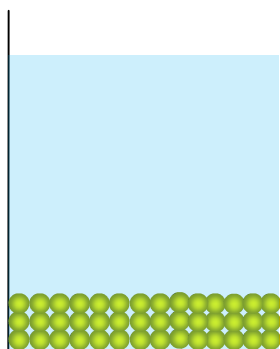
つまり、陽イオンと水素イオンの交換が起こる。

この現象を陽イオン交換といい、

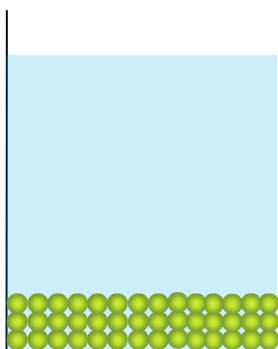
陽イオン交換機能をもつ樹脂を陽イオン交換樹脂という。

同様に、陰イオン交換機能をもつ樹脂を陰イオン交換樹脂という。

イオン交換樹脂は溶液中の物質の分離や精製のための試薬として用いられる。



NaCl を加えたとき



問 3

(ア) 2.25mol/L (イ) 4.00×10^{-2} mol/L (ウ) 1.50mol/L (エ) 6.00×10^{-2} mol/L

解説

反応前と平衡時の物質量の関係表

	$R-SO_3H$	+	Na^+	\rightleftharpoons	$R-SO_3Na$	+	H^+
反応前の物質量	a		b		0		0
物質量変化	$-p$		$-p$		$+p$		$+p$
平衡時の物質量	$a-p$		$b-p$		p		p

を完成させてから、それぞれの平衡時の濃度を求めればよい。

反応前の $R-SO_3H$ の物質量

樹脂 1000g あたりスルホ基が 2.50mol 含まれているから、

$$\text{樹脂 } 30.0 \text{ g 中に含まれているスルホ基の物質量は } 2.50 \times \frac{30}{1000} = 7.50 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

よって、 $a = 7.50 \times 10^{-2}$ mol

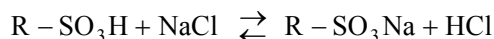
反応前の Na^+ の物質量

$$0.100 \times \frac{500}{1000} = 5.00 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

よって、 $b = 5.00 \times 10^{-2}$ mol

物質量変化

式(1)を通常の化学反応式で表すと、



イオン反応式は化学反応式に含まれる。

したがって、平衡時の水溶液の溶質は HCl と NaCl である。

HCl は揮発性だから、加熱により水分とともに蒸発皿から除かれる。

よって、残った 1.17g の固形物は NaCl である。

ゆえに、

$$\text{平衡時の } Na^+ \text{ の物質量 } (b-p) = \text{平衡時の NaCl の物質量} = \frac{1.17}{58.5} = 2.00 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$b-p = 2.00 \times 10^{-2} \text{ mol および } b = 5.00 \times 10^{-2} \text{ mol より、 } p = 3.00 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

以上をまとめると、表は次のようになる。

	$R-SO_3H$	+	Na^+	\leftrightarrow	$R-SO_3Na$	+	H^+
反応前	7.50×10^{-2}		5.00×10^{-2}		0		0
変化	-3.00×10^{-2}		-3.00×10^{-2}		$+3.00 \times 10^{-2}$		$+3.00 \times 10^{-2}$
平衡時	4.50×10^{-2}		2.00×10^{-2}		3.00×10^{-2}		3.00×10^{-2}

樹脂および溶液の体積

樹脂 A および溶液の体積は、反応前後で変化しないものとするから、

溶液の体積 = 500mL

樹脂 30g の体積 = 樹脂と溶液の体積 - 溶液の体積 = 520 - 500 = 20mL

これと、溶液相（樹脂外）の物質のモル濃度は溶液の体積 1L あたりで、

樹脂層（樹脂内）の官能基（ $-\text{SO}_3\text{H}$, $-\text{SO}_3\text{Na}$ ）のモル濃度は樹脂の体積 1L あたりで

表すことから、

$$[\text{R} - \text{SO}_3\text{H}] = \frac{4.50 \times 10^{-2} \text{ mol}}{\frac{20}{1000} \text{ L}} = 2.25 \text{ mol/L} \quad \dots \text{(ア)}$$

$$[\text{Na}^+] = \frac{2.00 \times 10^{-2} \text{ mol}}{\frac{500}{1000} \text{ L}} = 4.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L} \quad \dots \text{(イ)}$$

$$[\text{R} - \text{SO}_3\text{Na}] = \frac{3.00 \times 10^{-2} \text{ mol}}{\frac{20}{1000} \text{ L}} = 1.50 \text{ mol/L} \quad \dots \text{(ウ)}$$

$$[\text{H}^+] = \frac{3.00 \times 10^{-2} \text{ mol}}{\frac{500}{1000} \text{ L}} = 6.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L} \quad \dots \text{(エ)}$$

問 4

1.00

解説

$$K = \frac{[\text{R} - \text{SO}_3\text{Na}] \cdot [\text{H}^+]}{[\text{R} - \text{SO}_3\text{H}] \cdot [\text{Na}^+]} = \frac{1.50 \times 6.00 \times 10^{-2} (\text{mol/L})^2}{2.25 \times 4.00 \times 10^{-2} (\text{mol/L})^2} = 1.00$$

(b)

問 5

(オ) $2y$ (カ) $x-y$ (キ) y^2 (ク) $x+y$ (ケ) y^3 (コ) $(x+y)^2$

解説

問題文に従い、反応前と平衡時の物質量の関係を表にすると次のようになる。

	$\text{R-SO}_3\text{H}$	+	Na^+	\rightleftharpoons	$\text{R-SO}_3\text{Na}$	+	H^+
反応前の物質量	x		y		0		0
物質量変化	$-(y-y_1)$		$-(y-y_1)$		$+(y-y_1)$		$+(y-y_1)$
平衡時の物質量	$x-(y-y_1)$		y_1		$y-y_1$		$y-y_1$

ここで、樹脂と溶液のそれぞれの体積を V_M , V_S とおくと、

$$K = \frac{[\text{R-SO}_3\text{Na}] \cdot [\text{H}^+]}{[\text{R-SO}_3\text{H}] \cdot [\text{Na}^+]} = \frac{\frac{y-y_1}{V_M} \cdot \frac{y-y_1}{V_S}}{\frac{x-(y-y_1)}{V_M} \cdot \frac{y_1}{V_S}} = \frac{y_1^2 - 2yy_1 + y^2}{y_1\{y_1 + (x-y)\}}$$

よって、(オ) $2y$ (カ) $x-y$

また、問 4 で求めた K の値は 1.00 だから、 $\frac{y_1^2 - 2yy_1 + y^2}{y_1\{y_1 + (x-y)\}} = 1$ より、

$$y_1^2 - 2yy_1 + y^2 = y_1^2 + xy_1 - yy_1 \quad \therefore y_1 = \frac{y^2}{x+y}$$

ゆえに、(キ) y^2 (ク) $x+y$

2 回目の反応前の物質量

1 回目終了後の溶液部分だけを回収するから、

2 回目の反応前の Na^+ と H^+ の物質量は、それぞれ y_1 mol と $y-y_1$ mol である。

この溶液に x mol の SO_3H 基を含む樹脂を加えるから、

2 回目の反応前と平衡時の物質量の関係を表にすると、次のようになる。

	$\text{R-SO}_3\text{H}$	+	Na^+	\rightleftharpoons	$\text{R-SO}_3\text{Na}$	+	H^+
反応前	x		y_1		0		$y-y_1$
変化	$-(y_1-y_2)$		$-(y_1-y_2)$		$+(y_1-y_2)$		$+(y_1-y_2)$
平衡時	$x-(y_1-y_2)$		y_2		y_1-y_2		$(y-y_1)+(y_1-y_2)$

$$K = 1 \text{ だから、} \frac{(y_1-y_2)(y-y_2)}{y_2(x-y_1+y_2)} = 1 \text{ より、} xy_2 - y_1y_2 + y_2^2 = yy_1 - y_1y_2 - yy_2 + y_2^2$$

$$\therefore y_2 = \frac{yy_1}{x+y}$$

$$\text{これに } y_1 = \frac{y^2}{x+y} \text{ を代入すると、} y_2 = \frac{y^3}{(x+y)^2}$$

よって、(ケ) y^3 (コ) $(x+y)^2$

問 6

180g

解説

2 回目の Na^+ の物質質量 y_2 が, はじめの Na^+ の物質質量 y の $\frac{1}{100}$ になるから, $y_2 = \frac{1}{100} y$

$$\text{また, } y_2 = \frac{y^3}{(x+y)^2}$$

$$\text{よって, } \frac{y}{100} = \frac{y^3}{(x+y)^2}$$

$$\therefore (x+y)^2 = 100y^2 \Leftrightarrow x+y=10y \Leftrightarrow x=9y$$

これと $y = 5.00 \times 10^{-2} \text{ mol}$ より, $x = 0.450 \text{ mol}$

よって, 必要なスルホ基は, 0.450 mol

樹脂 1000 g あたりのスルホ基は 2.50 mol だから,

$$\text{必要とする樹脂の質量は, } 1000 \times \frac{0.450}{2.50} = 180 \text{ g}$$

化学問題 II

問 1

ア 共有 イ 分子間力またはファンデルワールス力 ウ $\text{Li}^+ + n\text{C} + \text{e}^- \rightarrow \text{LiC}_n$ エ 6

解説

ウ

炭素 n mol とリチウムイオン 1mol が反応して LiC_n という化合物ができることと

負極の充電反応は還元反応であることから, $\text{Li}^+ + n\text{C} + \text{e}^- \rightarrow \text{LiC}_n$

リチウムイオン電池 (リチウム二次電池)

正極材料物質 : CoO_2

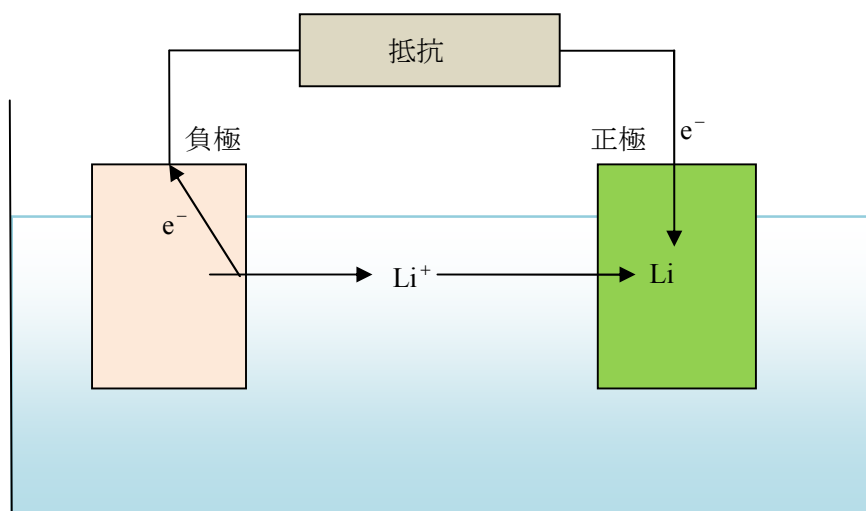
負極材料物質 : 黒鉛

放電

正極の反応 : $\text{Li}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Li}$

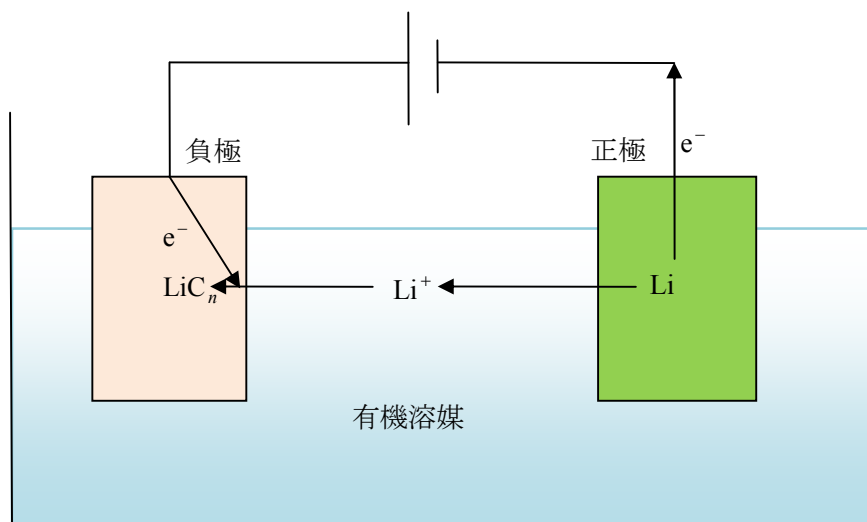
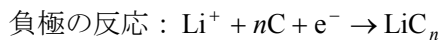
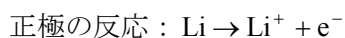
負極の反応 : $\text{LiC}_n \rightarrow \text{Li}^+ + n\text{C} + \text{e}^-$

全体の反応 : $\text{LiC}_n \rightarrow \text{Li} + n\text{C}$



充電

充電反応は、放電の逆反応だから、



補足

- Li はアルカリ金属だから反応性が高い。
また、化合物 LiC_n 、 LiCoO_2 も水と容易に反応し発熱する。
したがって、水を溶媒とするのは危険である。ゆえに、有機溶媒を使う。
- 正極材料は CoO_2 で、実際は、正極では Li でなく LiCoO_2 が生成する。
- リチウムイオンは有機溶媒中で両極間を移動し、
放電のときは正極材料物質 (CoO_2) 中に入り込み、
充電のときは負極材料物質 (黒鉛) 中に入り込む。
- リチウム電池は一次電池である。

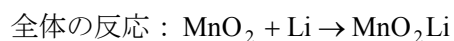
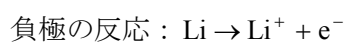
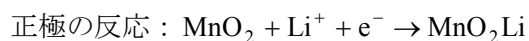
リチウム電池 (リチウム一次電池)

負極 : Li

正極 : MnO_2 , フッ化黒鉛などいろいろある

電解液 : 有機溶媒にリチウム塩を溶解させたもの

代表的なリチウム電池は、正極が MnO_2 の二酸化マンガンリチウム電池である。



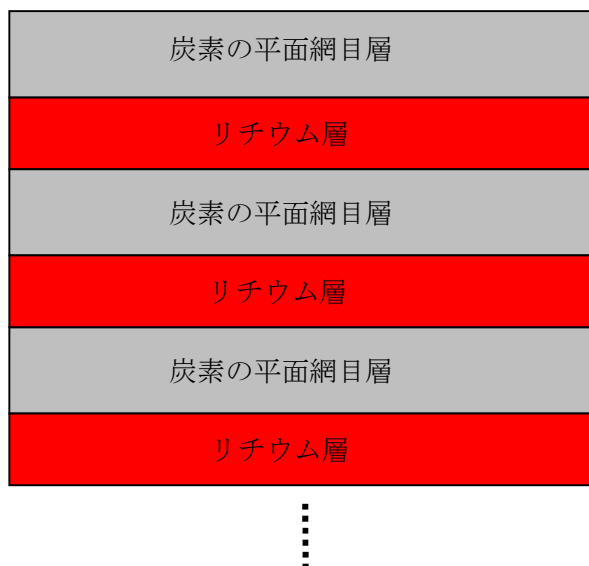
エ

繰り返しの最小単位がわかればよい。

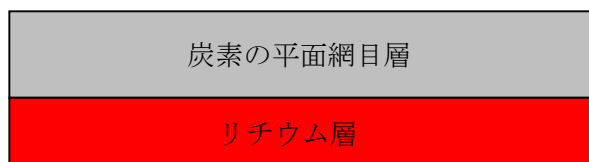
まず，層構造の繰り返し単位について

黒鉛の層（炭素の平面網目層）間にリチウム層が 1 層挟まれるから，

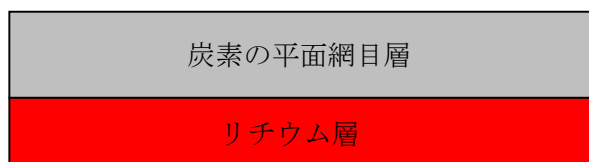
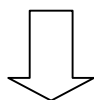
1 層の黒鉛の層と 1 層のリチウムの層が層構造の繰り返し単位となる。



よって，層構造の繰り返し単位は，



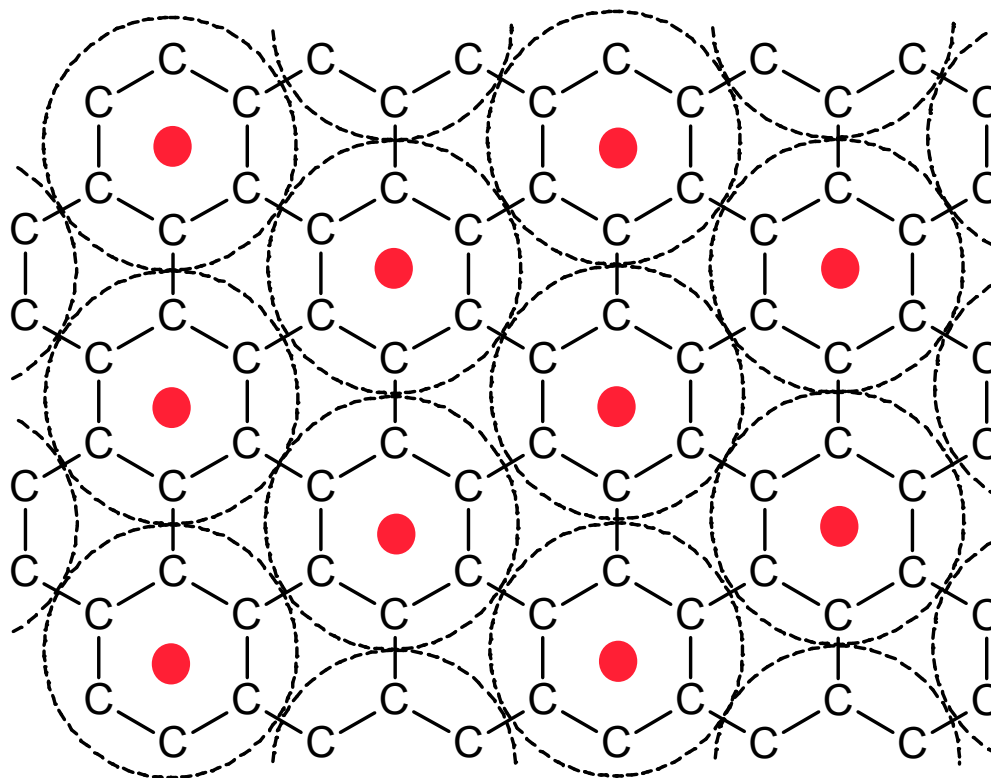
であり，これを下図矢印方向に見たのが図 2 である。



下図破線で囲まれた部分が最小繰り返し単位であるから、組成式は LiC_6

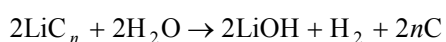
よって、 $n=6$

ポイント：結晶構造や組成式は繰り返し単位を見つけることから



赤丸はリチウム

問 2

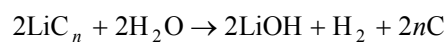


解説

金属リチウムと水との反応式は $2\text{Li} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{LiOH} + \text{H}_2$

化学の問題だから「金属リチウムと『似た性質』を示す」の『似た性質』とは『似た化学的性質』のことである。

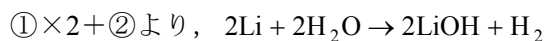
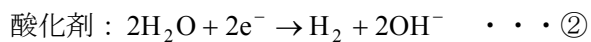
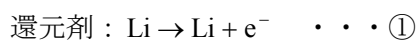
そこで、水との反応を金属リチウムのそれを参考につくると、



補足

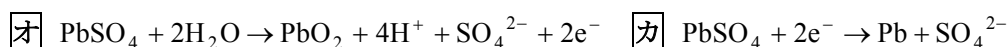
金属リチウムと水との反応式は、 $2\text{Li} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{LiOH} + \text{H}_2$

リチウムが水を還元（水がリチウムを酸化）する酸化還元反応である。



(b)

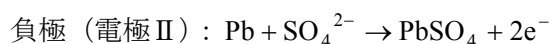
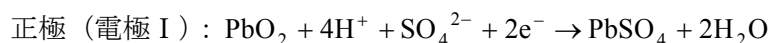
問 3



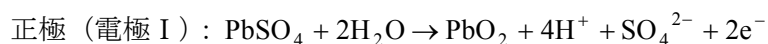
解説

電池が放電するとき、電子は電池の負極から正極へ移動するから、
電池を充電するには、電子を電池の正極から負極へ移動させればよい。
したがって、充電器の電源の陽極を電池の正極に、陰極を電池の負極につなげばよい。
よって、図 3 において、鉛蓄電池の正極は電極 I、負極は電極 II である。

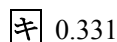
鉛蓄電池の放電



充電は放電の逆反応だから、鉛蓄電池の充電における両極の化学反応式は、



問 4



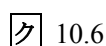
解説

リチウム二次電池の放電における負極の反応式： $\text{LiC}_n \rightarrow \text{Li}^+ + n\text{C} + \text{e}^-$

これより、

- ・有機溶媒中に放出された Li^+ の質量の分だけ負極の質量が減少する。
- ・リチウム二次電池から流れた電子の物質質量と放出された Li^+ の物質質量は等しい。

よって、鉛電池に流れた電子の物質質量 = $\frac{2.30}{6.94} \approx 0.3314 \approx 0.331 \text{ mol}$



解説

正極 (電極 I) : $\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{e}^-$ から、
流れた電子が 2mol のとき、1mol の PbSO_4 が 1mol の PbO_2 に変化し、
このときの減少質量は $\text{PbSO}_4 - \text{PbO}_2 = \text{SO}_2 = 64.0 \text{ g}$ である。

よって、求める質量を x とおくと、 $x : 64.0 = \frac{2.30}{6.94} : 2 \quad \therefore x \approx 10.60 = 10.6 \text{ g}$

問 5

92.5%

解説

$\boxed{\text{ク}}$ の 10.60g は理論上の減少値、すなわちリチウム電池が放電したエネルギーの 100%
が利用された場合の値であるから、エネルギー利用効率は、 $\frac{9.80}{10.60} \times 100 \approx 92.45 \approx 92.5\%$

化学問題 III

問 1

ア カルボキシ基 イ 触媒 ウ 活性化エネルギー エ 反応速度 オ 均一（系）触媒

解説

触媒は反応速度を大きくする「正の触媒」と小さくする「負の触媒」に分類されるが、通常、触媒といえば「正の触媒」を意味する。

生体内の均一触媒の代表例は、酵素である。

水素付加反応に使う白金触媒は反応液と混ざり合わないから不均一（系）触媒である。

10 族元素の Ni, Pd, Pt は金属表面に水素を吸着する性質があり、

水素が関与する反応の場面で触媒として使われることが多い。

問 2

$$5.21 \times 10^{-2} \text{ L}$$

解説

鎖式化合物 B は、酸処理するとジエチルエーテルに溶けるが塩基処理すると溶けないことと分子式 $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$ から、モノカルボン酸（示性式 $\text{C}_3\text{H}_5\text{COOH}$ ）である。

また、その不飽和度が $\frac{(2+4 \times 2)-6}{2} = 2$ であり、そのうち 1 つはカルボニル基 $\text{C}=\text{O}$ によるから、

1 個の炭素原子間二重結合 $\text{C}=\text{C}$ をもつ。

よって、水素付加の化学反応式は $\text{C}_3\text{H}_5\text{COOH} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Pt}} \text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$

1 mol の $\text{C}_3\text{H}_5\text{COOH}$ (86g) と反応する H_2 は 1 mol (標準状態換算体積 22.4L) だから、0.200g の $\text{C}_3\text{H}_5\text{COOH}$ と反応する H_2 の標準状態換算体積は

$$\frac{0.200\text{g}}{86\text{g}} \times 22.4\text{L} \approx 0.05209\text{L} \quad \therefore 5.21 \times 10^{-2} \text{ L}$$

問 3



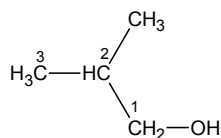
解説

化合物 E (分子式 $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$) 1 分子と 2-メチル-1-プロパノール (分子式 $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$) 1 分子がエステル結合すると、1 分子の H_2O が脱水するから、

エステルの分子式 $= \text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2 + \text{C}_4\text{H}_{10}\text{O} - \text{H}_2\text{O} = \text{C}_{4+4}\text{H}_{8+10-2}\text{O}_{2+1-1} = \text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_2$

補足

2-メチル-1-プロパノール $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$



アルコールの命名法

1. 最も長い炭素鎖を主鎖名にする。

主鎖名はアルカン alkane の語尾の e を ol の置き換えたものとする。

たとえば、メタン methane はメタノール methanol

プロパン propane ならプロパノール propanol となる。

余談だが、メタンという発音はドイツ語発音であり英語発音ではない。

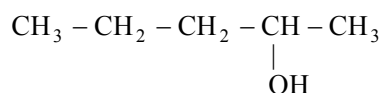
英語で、メタンはメセイン、メタノールはメサノールと発音する。

ナトリウムやカリウムもドイツ語であり、英語発音は、それぞれソディウム、ポタシウム。

2. 主鎖（最長の炭素直鎖）の端から 1,2,⋯と番号をつけていく。

-OH 基がついた炭素の番号が小さくなるほうの端の炭素を 1 とする。

たとえば、



では、

-OH 基は左から数えて 4 番目の炭素、右から数えて 2 番目の炭素についているから、右端の炭素から順に 1,2,3,4,5 となる。

よって、アルコール名は、2-ペンタノールとなる。

エステル定義

アルコールと酸が脱水縮合した化合物またはそれと同じ構造をもつ化合物。

酸はカルボン酸など有機酸ばかりでなく、硫酸、炭酸、硝酸など無機酸でもよい。

したがって、グリセリンと硝酸が反応してできるニトログリセリンもエステルである。

さらに、広い意味では、エステルと同じ構造をもちさえすればよく、

たとえば、反応物がアルコールではなくフェノールでもよい。

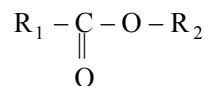
また、反応の種類もエステル結合生成反応以外の反応（付加反応など）でも構わない。

たとえば、アセチレンに酢酸が付加すると酢酸ビニルが生成するが、

酢酸ビニルはビニルアルコールと酢酸が脱水縮合（エステル化反応）した構造と同じだから、広い意味でのエステルということになる。

エステルの O の由来

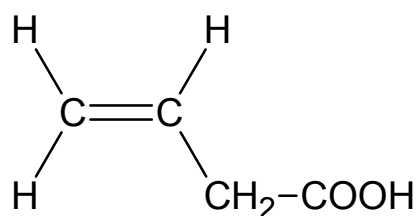
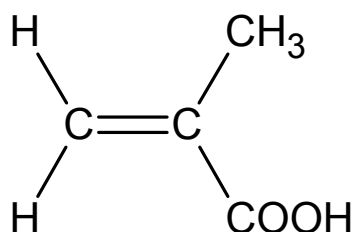
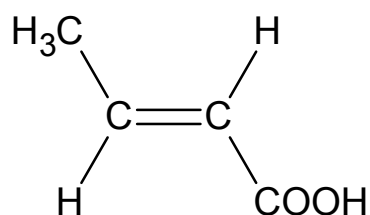
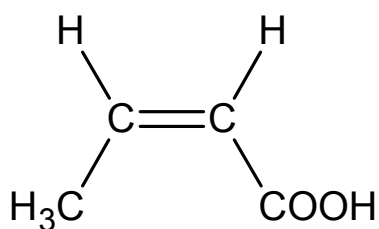
ヒドロキシ基を酸素原子 ^{18}O （安定同位体）で標識したアルコールを用いた実験から、



のカルボニル基 ($\text{C}=\text{O}$) の O はカルボン酸由来、

$-\text{O}-\text{R}_2$ の O はアルコール由来であることがわかっている。

問 4



解説

問 2 の解説より， $\text{C}=\text{C}$ を 1 つ持つ。

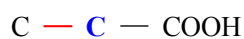
幾何異性体に注意する。

主鎖の C の数が 4 の場合



赤色，緑色の部分で $\text{C}=\text{C}$ が可能で，緑色に $\text{C}=\text{C}$ ができると幾何異性体になる。

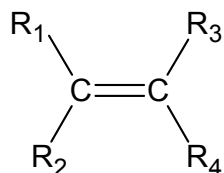
主鎖の C の数が 3 の場合



赤色の部分で $\text{C}=\text{C}$ が可能で，C にメチル基が結合した構造になる。

補足

幾何異性体の存在の有無とシス・トランスの定義



$\text{R}_1=\text{R}_2$ または $\text{R}_3=\text{R}_4$ のとき

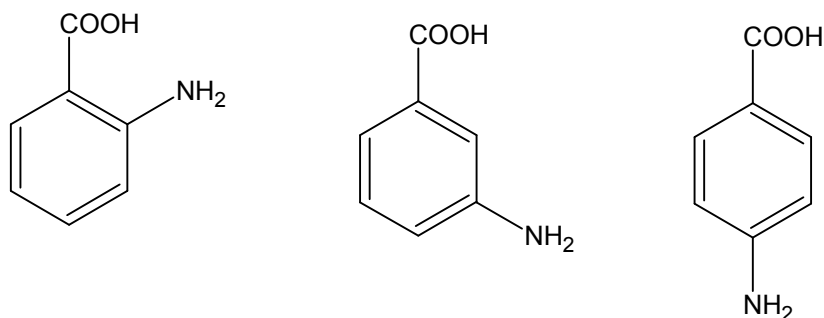
幾何異性体は存在しない。

$\text{R}_1 \neq \text{R}_2$ かつ $\text{R}_3 \neq \text{R}_4$ のとき

式量が $\text{R}_1 > \text{R}_2$ ， $\text{R}_3 > \text{R}_4$ あるいは $\text{R}_1 < \text{R}_2$ ， $\text{R}_3 < \text{R}_4$ ならばシス

$\text{R}_1 > \text{R}_2$ ， $\text{R}_3 < \text{R}_4$ あるいは $\text{R}_1 < \text{R}_2$ ， $\text{R}_3 > \text{R}_4$ ならばトランス

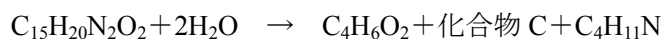
問 5



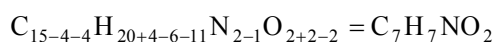
解説

N の数から化合物 A は 2 つのアミド結合をもつ。

よって、アミド結合の加水分解反応式は



ゆえに、ベンゼン環をもつ化合物 C の分子式は



これと化合物 C は酸性水溶液にも塩基性水溶液にも溶けることから、

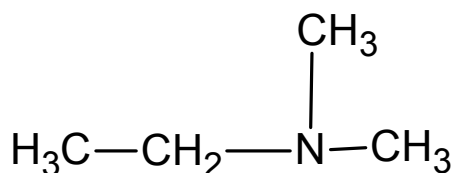
化合物 C はベンゼン環にアミノ基とカルボキシル基の 2 つの置換基が結合している。

補足

$$\text{C}_7\text{H}_7\text{NO}_2 \text{ の不飽和度} = \frac{(2 + 7 \times 2 + 1) - 7}{2} = 5$$

ベンゼン環の不飽和度=4, カルボキシ基の不飽和度=1

問 6



解説

化合物 B がカルボキシ基をもち、

化合物 C がカルボキシ基とアミノ基をもつことから、

化合物 B のカルボキシ基と化合物 C のアミノ基が、

化合物 C のカルボキシ基と化合物 D のアミノ基がアミド結合をつくることわかる。

第 3 級アミンは、カルボキシ基と脱水縮合反応できないから、アミド結合をつくれな

よって、分子式 $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$ の第 3 級アミンの構造式をすべて示せばよいが、

C の数から、その構造式は 1 つしかない。

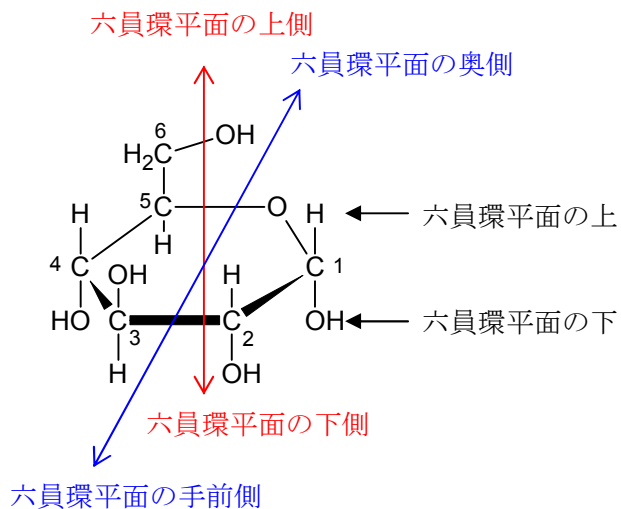
化学問題 IV

問 1

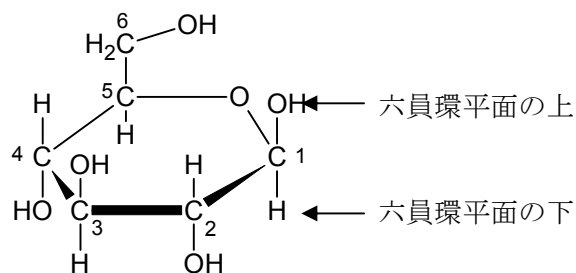
(a) C (b) G

解説

B の立体構造



C の立体構造

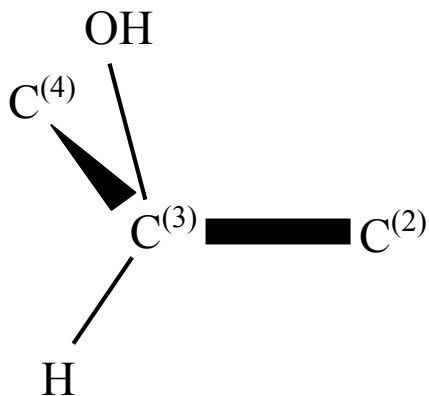


(a)

1 位の OH 基が六員環平面より上にあるものを選べばよいから C

(b)

$C^{(3)}$ を重心とする正四面体の頂点の位置に $C^{(2)}$, $C^{(4)}$, OH, H が位置するから, 下図のようになる。

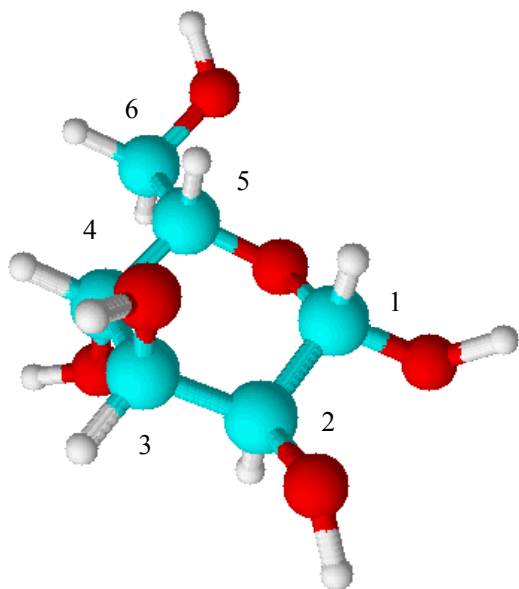


よって, G

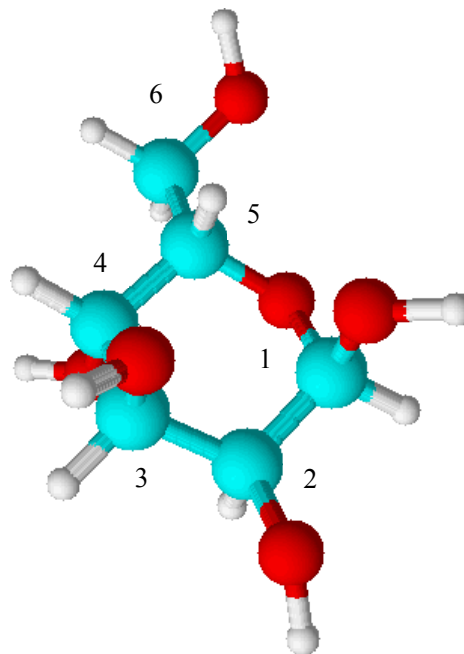
補足

3D で表現すると (C : シアン H : 白 O : 赤)

B



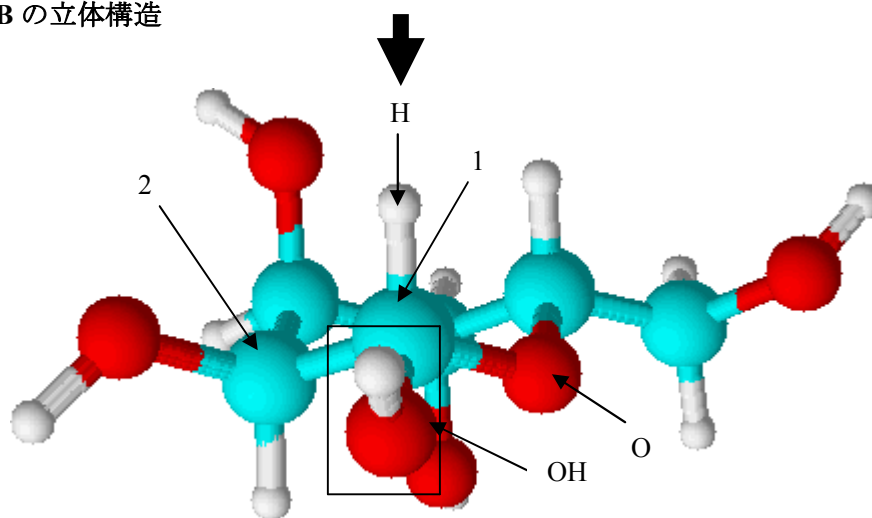
C



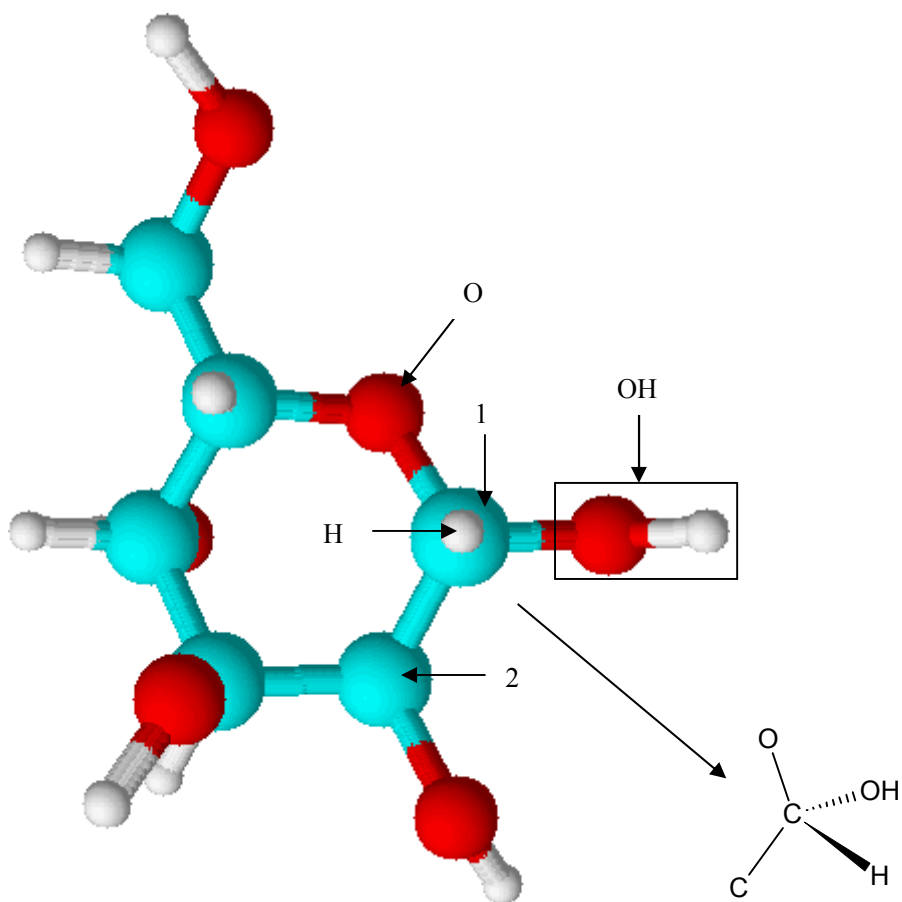
(a)

C-1 位側から六員環平面を見ると

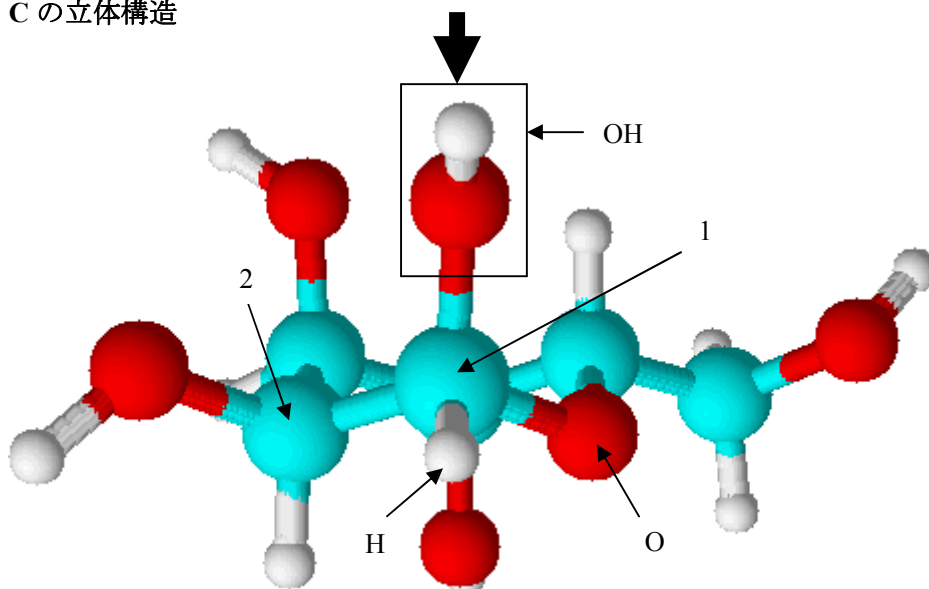
B の立体構造



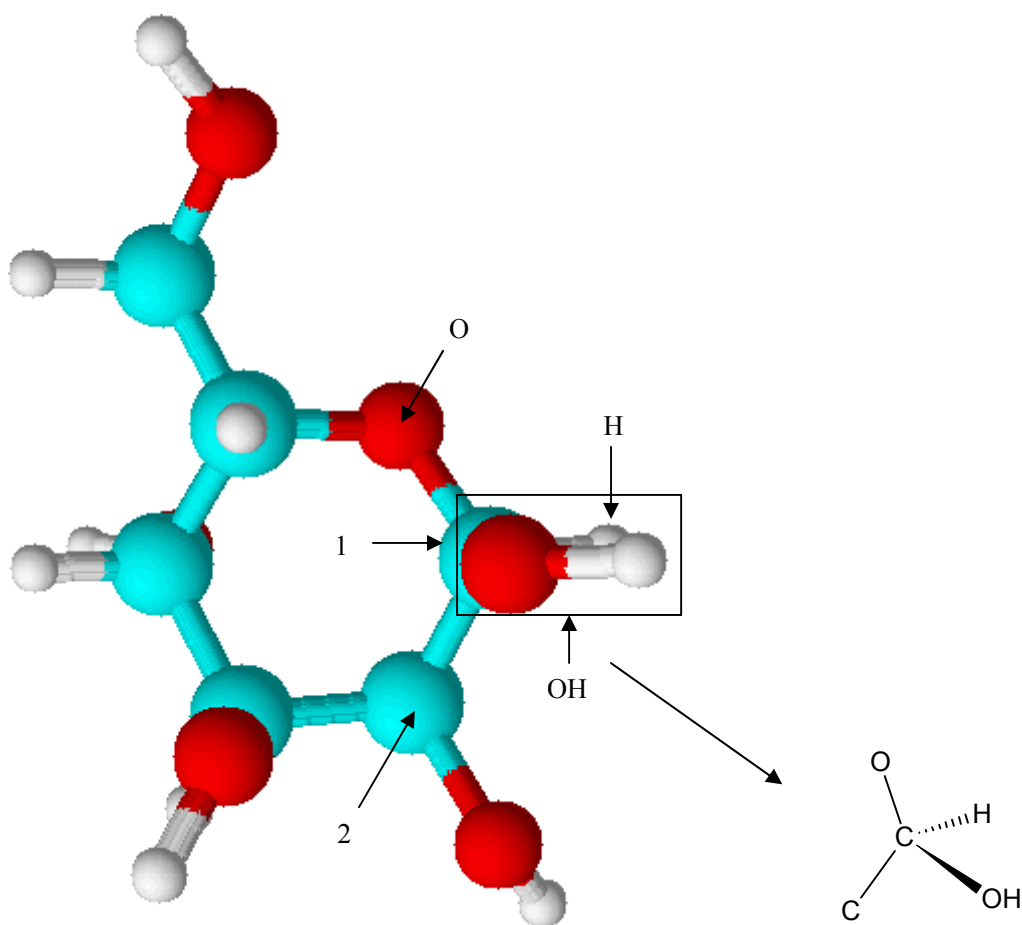
六員環平面の真上 (上図太矢印) から見ると,



C の立体構造

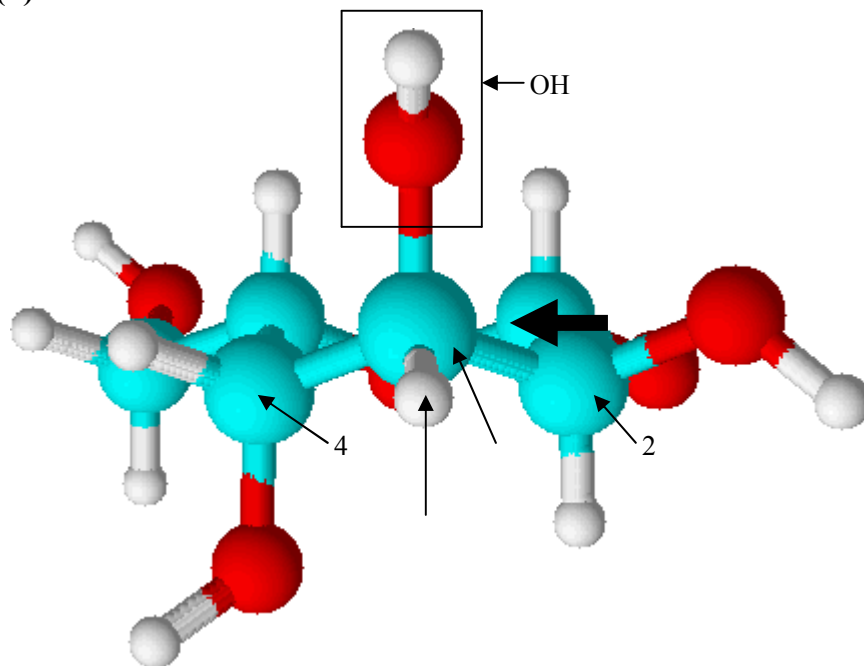


六員環平面の真上（上図太矢印）から見ると、

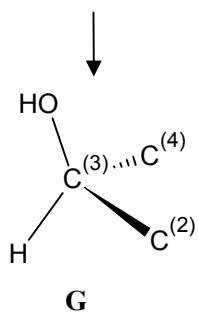
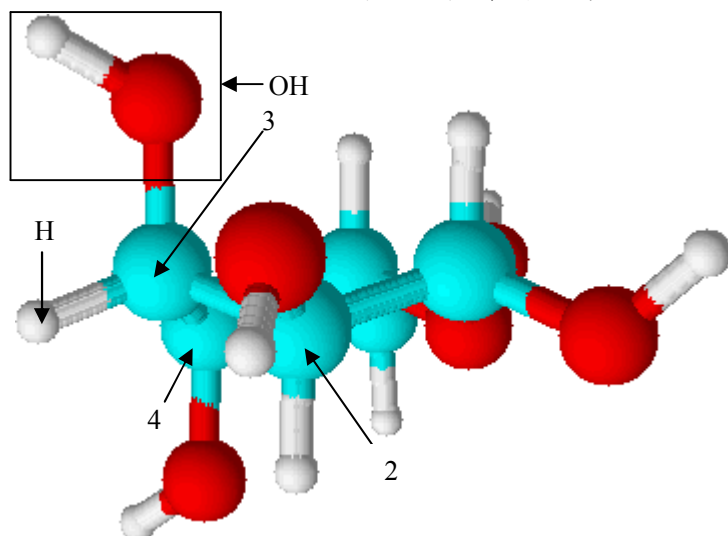


E

(b)



上図の太矢印側から見ると



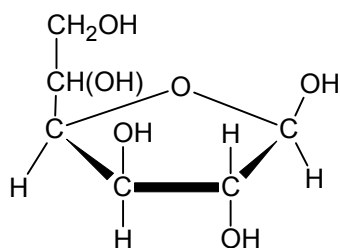
問 2

A

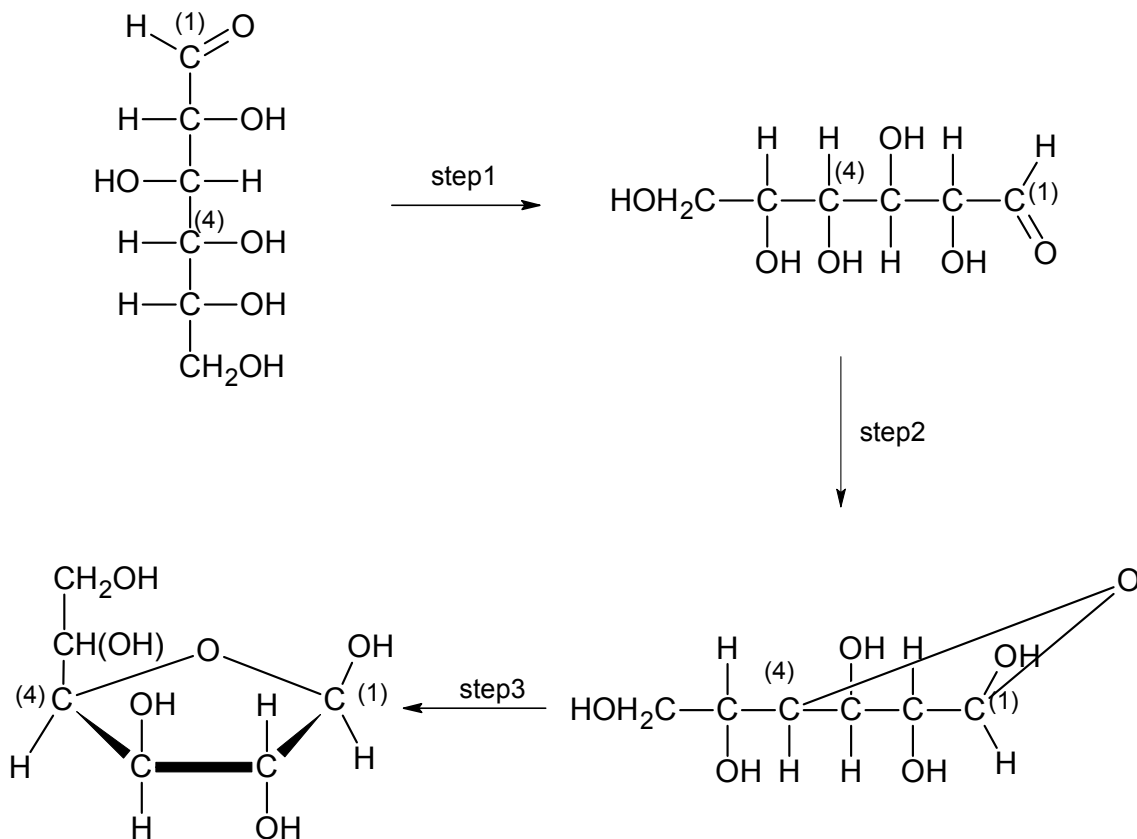
解説

フェーリング液の還元に関与する構造はアルデヒド基をもつ A である。

問 3



解説



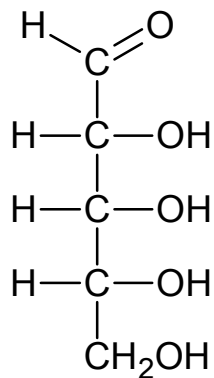
step1 : 鎖状構造を右端がアルデヒド基になるようにして寝かす。

step2 : C-4 位のヒドロキシ基と C-1 位のアルデヒド基とで分子内へミアセタール化し、五員環平面をつくる。

また、C-1 位の OH を問題で指示された側にする。

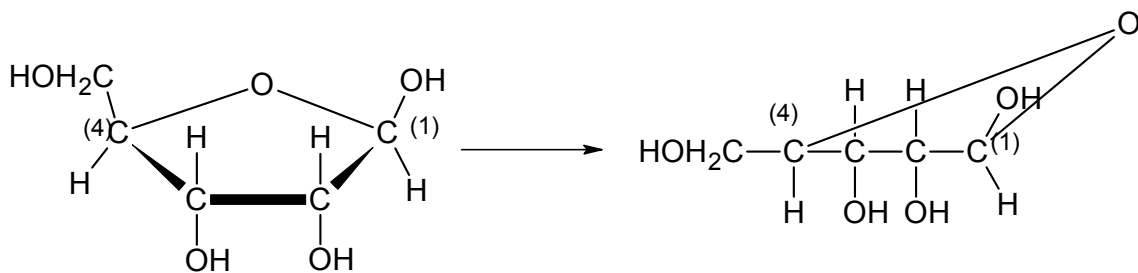
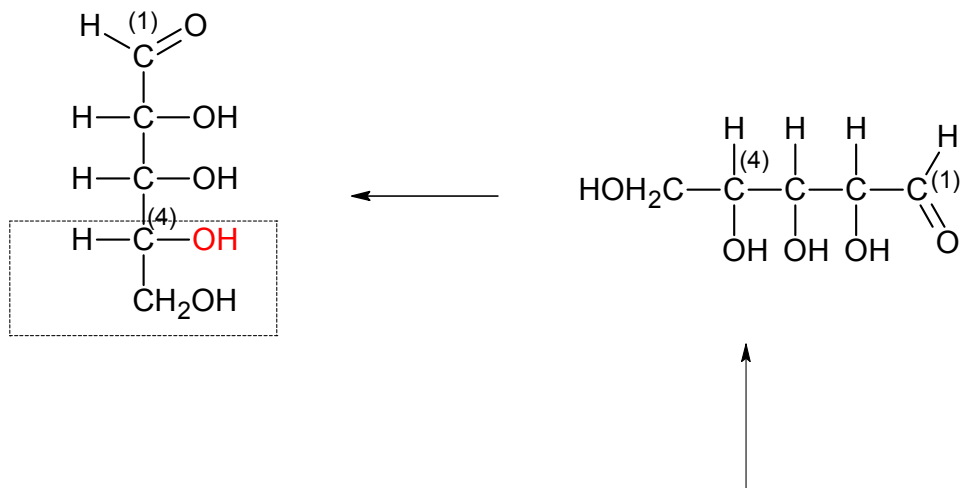
step3 : 問題の指示に従った構造にする。

問 4



解説

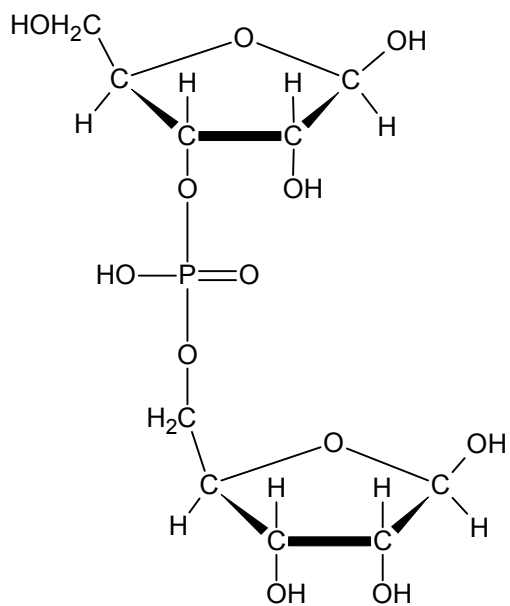
問 3 を逆にたどる。



生体物質の糖はすべて D 配置である。

したがって、波線部で囲まれた部分の赤色の OH を常に右にする。

問 5



解説

