

受験番号					

[1]	

受験番号					

注 意

1. 解答用紙1, 2, 3, 4の各2か所の受験番号欄に受験番号を正確に記入しなさい。
2. 解答用紙1, 2, 3, 4に解答を書きなさい。

[1]

問 1

(1)		
$\begin{array}{c} \text{O} \text{ : : } \text{C} \text{ : : } \text{O} \\ \text{ : } \quad \quad \text{ : } \end{array}$		
(2) ア	カルシウム (Ca, Ca ²⁺)	イ Ca(HCO ₃) ₂
ウ	CaCO ₃	

問 2

(1) 2NO + O ₂ → 2NO ₂		
(2) Cu + 4HNO ₃ → Cu(NO ₃) ₂ + 2NO ₂ + 2H ₂ O		
(3)		
$\begin{array}{c} \text{O} \text{ : : } \text{N} \text{ : : } \text{N} \text{ : : } \text{O} \\ \text{ : } \quad \quad \text{ : } \quad \quad \text{ : } \\ \text{O} \text{ : : } \text{N} \text{ : : } \text{N} \text{ : : } \text{O} \\ \text{ : } \quad \quad \text{ : } \quad \quad \text{ : } \\ \text{O} \text{ : : } \text{N} \text{ : : } \text{N} \text{ : : } \text{O} \\ \text{ : } \quad \quad \text{ : } \quad \quad \text{ : } \end{array}$		
(4) エ	共有	オ 非共有
キ	NO ₂	ク NO ₂ ⁻
カ	NO ₂ ⁺	

問 3

ケ イオン化	コ 自由	サ 金属
シ 14	ス 4	セ 5
ソ 1		

問 4

(1) 2Al(固) + Fe ₂ O ₃ (固) = Al ₂ O ₃ (固) + 2Fe(固) + 852 kJ															
(2)		時間 5.79 × 10 ⁵ 秒													
		陽極で発生する気体 CO (CO ₂ も正解)													
(3)	ア	ル	ミ	ニ	ウ	ム	は	鉄	よ	り	還	元	力	が	強
	く	、	酸	化	さ	れ	や	す	い	か	ら	。			

受験番号				

受験番号				

〔2〕

問 1

記号	B	理由	塩基性を示すアミノ基を持つから
----	---	----	-----------------

問 2

ア	$\frac{[\text{Mor-H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{Mor}][\text{H}_2\text{O}]}$	イ	$\frac{[\text{Mor-H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{Mor}]}$
---	--	---	--

問 3

(i) (ii) (iv) ((i) (ii)も正答とした)

問 4

酸性。弱塩基であるモルヒネと強酸 HCl から出来た塩 $\text{Mor-H}^+\text{Cl}^-$ の水溶液では、 Mor-H^+ の一部が水と反応し、オキソニウムイオン H_3O^+ を生じるため。 $\text{Mor-H}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Mor} + \text{H}_3\text{O}^+$

問 5

1)	計算過程 pH = 8.00 より, $[\text{H}^+] = 1.0 \times 10^{-8} \text{ mol/L}$ よって, $[\text{OH}^-] = K_w/[\text{H}^+] = 1.0 \times 10^{-14}/1.0 \times 10^{-8} = 1.0 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$ 電気的中性であることを考慮すると, $[\text{H}^+] + [\text{Mor-H}^+] = [\text{OH}^-]$ が成り立つので, $[\text{Mor-H}^+] = [\text{OH}^-] - [\text{H}^+] = 1.0 \times 10^{-6} - 1.0 \times 10^{-8} = 9.9 \times 10^{-7}$ $K_b = [\text{Mor-H}^+][\text{OH}^-]/[\text{Mor}]$ $1.6 \times 10^{-6} = (9.9 \times 10^{-7}) \times (1.0 \times 10^{-6})/[\text{Mor}]$ $[\text{Mor}] = (9.9 \times 10^{-7}) \times (1.0 \times 10^{-6})/1.6 \times 10^{-6} = 6.1875 \times 10^{-7} \approx 6.2 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$ (水の電離を無視した場合も正答とした)	答 $6.2 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$
2)	計算過程 3.00 L の水溶液 Y 中に溶解したモルヒネの物質量は, $([\text{Mor}] + [\text{Mor-H}^+]) \times 3.00 = (6.19 \times 10^{-7} + 9.9 \times 10^{-7}) \times 3.00$ $= 4.83 \times 10^{-6} \approx 4.8 \times 10^{-6} \text{ mol}$ (水の電離を無視した場合も正答とした)	答 $4.8 \times 10^{-6} \text{ mol}$

問 6

計算過程 pH = 7.40 より, $[\text{H}^+] = 10^{-7.4} = 10^{0.30 \times 2} \times 10^{-8} \text{ mol/L}$ $\log_{10} 2.0 = 0.30$ より, $10^{0.3} = 2.0$ なので, $[\text{H}^+] = 2.0^2 \times 10^{-8} = 4.0 \times 10^{-8} \text{ mol/L}$ よって, $[\text{OH}^-] = K_w/[\text{H}^+] = 1.0 \times 10^{-14}/4.0 \times 10^{-8} = 2.5 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$ $K_b = [\text{Mor-H}^+][\text{OH}^-]/[\text{Mor}]$ より, $1.6 \times 10^{-6} = [\text{Mor-H}^+] \times 2.5 \times 10^{-7}/[\text{Mor}]$ よって, $[\text{Mor-H}^+]/[\text{Mor}] = 1.6 \times 10^{-6}/2.5 \times 10^{-7} = 6.4$	答 6.4
---	---------------------

採点欄

問 1

問 2

問 3

問 4

問 5

問 6

〔2〕

受験番号				

受験番号				

[3] 注：問題文の条件に合致していれば、下記以外の解答も正解

問 1

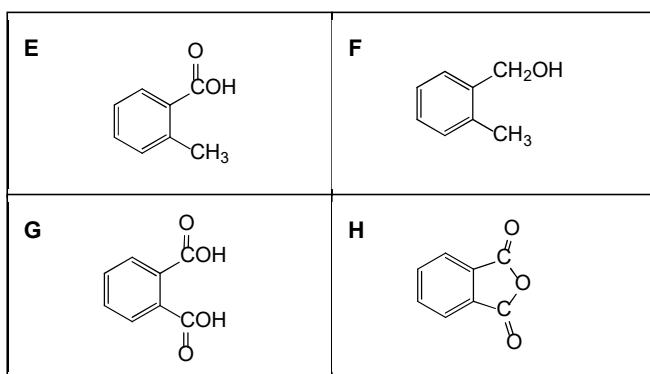
 $C_{12}H_{16}O_2$ あるいは $C_{18}H_{24}O_3$ 問 1 注： $C_{12}H_{16}O_2$ および $C_{18}H_{24}O_3$ のどちらか一つ、あるいは両方併記のいずれも正解

問 2

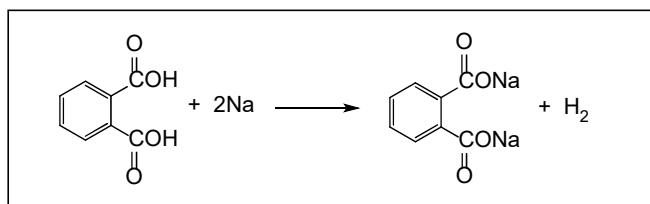
導出過程 それぞれの原子量から、アニリンとの縮合生成物の C,H,N,O モル比は $C : H : N : O = 79.59 / 12.0 : 6.20 / 1.0 : 6.63 / 14.0 : 7.58 / 16.0 = 6.63 : 6.20 : 0.474 : 0.474 = 14 : 13 : 1 : 1$ 。よってアニリンとの縮合生成物の分子式は $C_{14}H_{13}NO$ 。ここからアニリン C_6H_7N を引き、水 H_2O を足した $C_8H_8O_2$ が **E** の分子式となる。

答 $C_8H_8O_2$

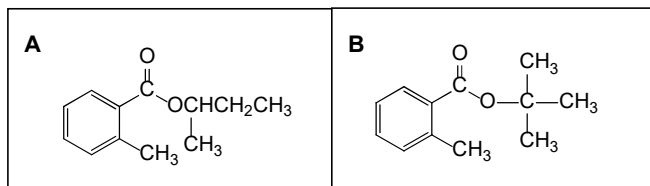
問 3



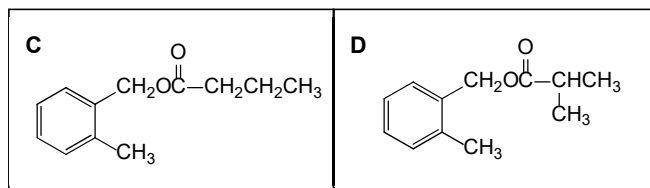
問 4



問 5



問 6



受 験 番 号				

受 験 番 号				

〔4〕

問 1

(1)

4.64 L

計算過程41.6g のスチレン（分子量:104）のモル数 = $41.6/104=0.4$ mol.スルホン化されたスチレンのモル数 = $0.4 \text{ mol} \times 0.58=0.232$ mol. $0.232 / 0.05 = 4.64\text{L}$

(2)

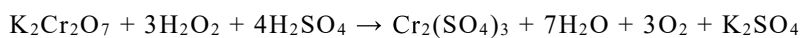
(a) PbCl₂

(b) CuS

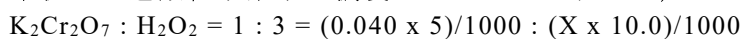
(c) Fe(OH)₃(d) Na⁺

問 2

濃度 1.2 mol/L

反応式と計算過程

希釈した過酸化水素水の濃度を X mol/L とすると,



X = 0.060 mol/L

求める過酸化水素水の濃度は, $0.060 \text{ mol/L} \times 20 = 1.2 \text{ mol/L}$

採 点 欄		
問1		
問2		
〔 4 〕 -1		

受験番号				

受験番号				

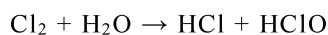
[4]

問 3

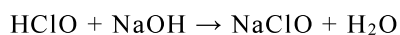
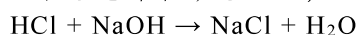
陽極の反応式	$2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$
陰極の反応式	$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$
全体の反応式	$2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{H}_2 + 2\text{NaOH}$

問 4

イオン交換膜がない場合，陽極で発生した塩素が水に溶解し，次の反応により塩化水素と次亜塩素酸が生成する。



これらを中和するため，生成した水酸化ナトリウムが次の反応に使われる。



一方，陽イオン交換膜を用いると， OH^- イオンは陽イオン交換膜を通過できず中和反応は起こらないため，効率よく水酸化ナトリウムを回収できる。

問 5

A	回収される水溶液
B	海水
理由	陽イオンと陰イオンがイオン交換膜を通過して C 室から両隣の区画に移動するため。

問 6

ア	イオン交換樹脂	イ	電気分解 (反応も正解)	ウ	交換
エ	イオン交換膜	オ	濃縮	カ	再生

採 点 欄		
問 3		
問 4		
問 5		
問 6		
[4] -2		