

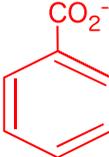
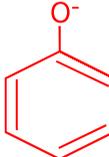
I

出題の意図：ヘスの法則および化学平衡の基礎的知識およびその理解度を問う。

問 1	<p>答えを求める過程：</p> <p>反応は，$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ (触媒 H_2SO_4)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">3.0</td> <td style="text-align: center;">3.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: right;">反応前の各物質量</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$(3.0-2.0)/V$</td> <td style="text-align: center;">$(3.0-2.0)/V$</td> <td style="text-align: center;">$2.0/V$</td> <td style="text-align: center;">$2.0/V$</td> <td style="text-align: right;">平衡状態の各物質量</td> </tr> </table> <p>平衡状態での各物質量の関係は上記の通りである。 よって、平衡定数 K は、$K = (2.0/V)^2 / (1.0/V)^2 = 4.0$</p> <p style="text-align: right;"><u>答え $K = 4.0$</u></p>	3.0	3.0	0.0	0.0	反応前の各物質量	$(3.0-2.0)/V$	$(3.0-2.0)/V$	$2.0/V$	$2.0/V$	平衡状態の各物質量					
3.0	3.0	0.0	0.0	反応前の各物質量												
$(3.0-2.0)/V$	$(3.0-2.0)/V$	$2.0/V$	$2.0/V$	平衡状態の各物質量												
問 2	<p>答えを求める過程：</p> <p>$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ (触媒 H_2SO_4)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">3.0</td> <td style="text-align: center;">3.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: right;">問1の反応前の各物質量</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1.0</td> <td style="text-align: center;">1.0</td> <td style="text-align: center;">2.0</td> <td style="text-align: center;">2.0</td> <td style="text-align: right;">問1の平衡状態の各物質量</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">$3.0-x$</td> <td style="text-align: center;">$4.0-x$</td> <td style="text-align: right;">問2の平衡状態の各物質量</td> </tr> </table> <p>よって、平衡定数 K' は、$K' = (3.0-x)(4.0-x)/x^2$</p> <p style="text-align: right;"><u>答え $K' = (3.0-x)(4.0-x)/x^2$</u></p>	3.0	3.0	0.0	0.0	問1の反応前の各物質量	1.0	1.0	2.0	2.0	問1の平衡状態の各物質量	x	x	$3.0-x$	$4.0-x$	問2の平衡状態の各物質量
3.0	3.0	0.0	0.0	問1の反応前の各物質量												
1.0	1.0	2.0	2.0	問1の平衡状態の各物質量												
x	x	$3.0-x$	$4.0-x$	問2の平衡状態の各物質量												
問 3	<p>① $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{液}) + 3\text{O}_2(\text{気}) = 2\text{CO}_2(\text{気}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{液}) + 1368 \text{ kJ/mol}$</p> <p>② $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{液}) + 2\text{O}_2(\text{気}) = 2\text{CO}_2(\text{気}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{液}) + 872 \text{ kJ/mol}$</p> <p>③ $\text{H}_2(\text{気}) + 1/2\text{O}_2(\text{気}) = \quad + \text{H}_2\text{O}(\text{液}) + 286 \text{ kJ/mol}$</p>															
問 4	<p>問3の①-②-2x③を実行して整理すると、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{液}) + \text{H}_2\text{O}(\text{液}) = \text{CH}_3\text{COOH}(\text{液}) + 2\text{H}_2(\text{気}) - 76 \text{ kJ/mol}$</p>															

II

出題の意図：芳香族化合物の基礎的知識、実験操作およびその理解度を問う。

問 1	(ア) アニリン	(イ) 安息香酸	(ウ) フェノール	(エ) ニトロベンゼン
問 2	水層① 	水層② 	水層③ 	
問 3	下層 水層	操作手順 上部栓の溝と空気孔の重なりを確認後、下部の活栓を開いて下層を容器に受け、上層が流れ出る直前で活栓を閉じる。その後、上部の栓を抜き、空気孔を上に向け分液ろうとを傾けて、上層を容器に取り出す。(93字)		
問 4	特に注意する内容とその理由および対応方法： エーテル層①と炭酸水素ナトリウム水溶液の界面では、安息香酸と重碳酸イオンが反応して二酸化炭素の気体が発生する。そのため、分液ろうとを激しく振ると大量の気体が発生し、ろうと内の圧力が高くなって栓から液漏れを起こす危険性がある。それゆえ、分液ろうとを穏やかに振り、ときどき上に向けた活栓を開放して気体を逃がし圧力を下げる操作を、気体の発生が無くなるまで行う必要がある。(182字)			
問 5	適当な処理： エーテル層③を蒸発皿に移し、室温で揮発性の高いジエチルエーテルをドラフト内で蒸発させて除く方法がある。(51字)			
問 6	(オ) 窒素	(カ) p-ヒドロキシアゾベンゼン (p-フェニルアゾフェノール)	(キ) ジアゾカップリング	(ク) ヒドロキシ
	(ケ) アセチル	(コ) アセチルサリチル酸 (アスピリン)	(サ) カルボキシ	(シ) エステル
	(ス) サリチル酸メチル	(セ) 赤紫	(ソ) 付加縮合	(タ) ノボラック
問 b	ジアゾ化の反応： 