

平成30年度  
北見工業大学大学院工学研究科博士前期課程  
入学試験問題

受験番号	
------	--

専門科目

(13:00～17:00)

選択科目：物質化学

マテリアル工学専攻

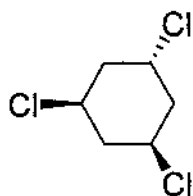
平成30年度大学院博士前期課程入試問題 (マテリアル工学専攻)  
(一般入試・外国人留学生特別入試)

科目名	物質化学	( 1 / 4 )	受験番号	
-----	------	-----------	------	--

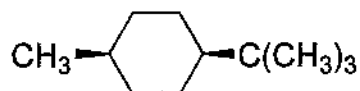
1. 以下の問いに答えなさい。

(1) 次の化合物の可能ないす形配座を示し、2種類以上の配座が可能な場合にはその安定性を比較しなさい。

a) *cis,trans*-1,3,5-トリクロロシクロヘキサン



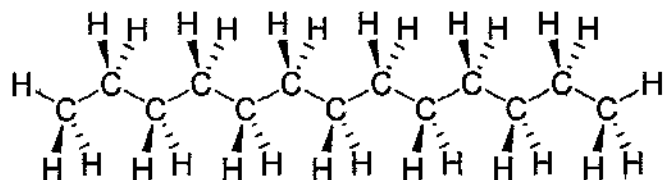
b) *cis*-1-*tert*-ブチル-4-メチルシクロヘキサン



(2) 次の3つの化合物を沸点の低いものから順に並べ、その理由を「van der Waals 力」「分子同士の接触面積」という語を使い、説明しなさい。

2-メチルヘキサン、ヘプタン、3,3-ジメチルペンタン

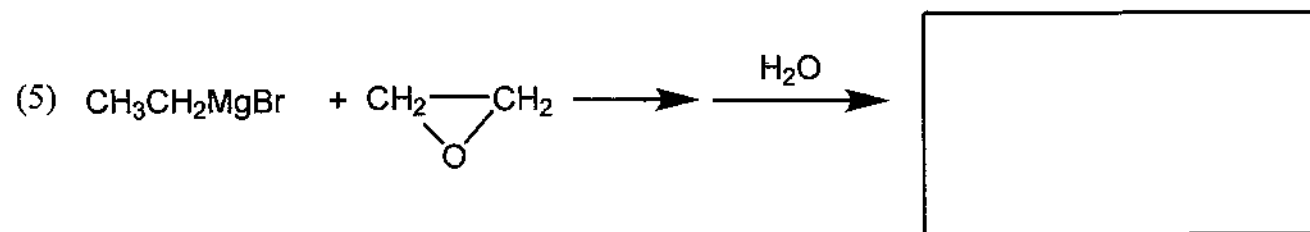
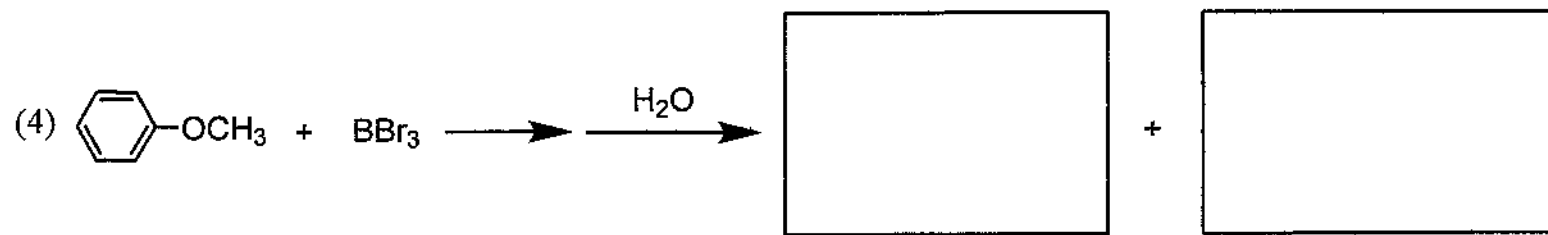
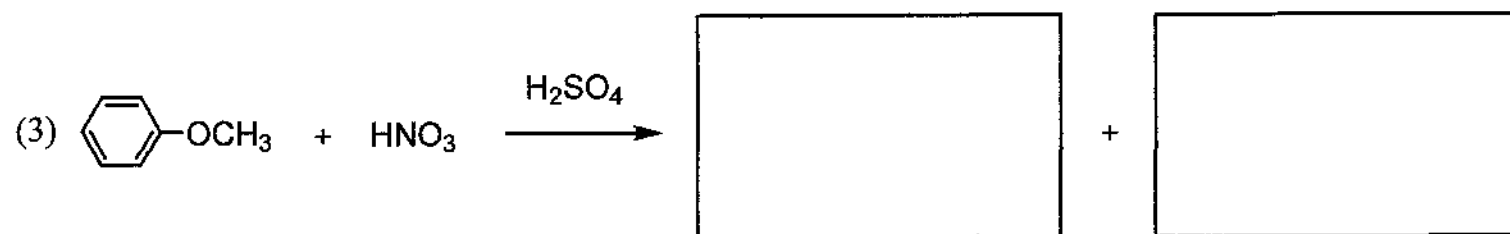
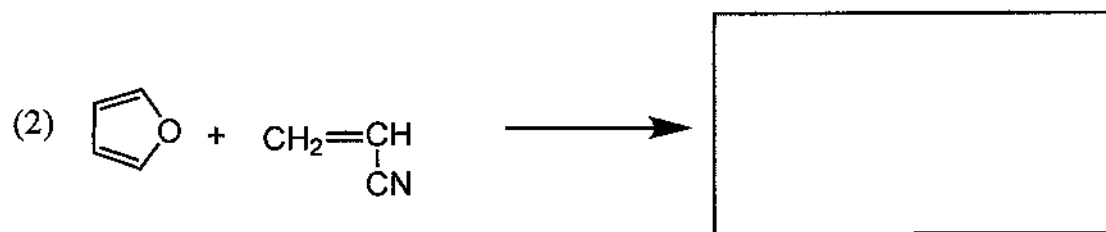
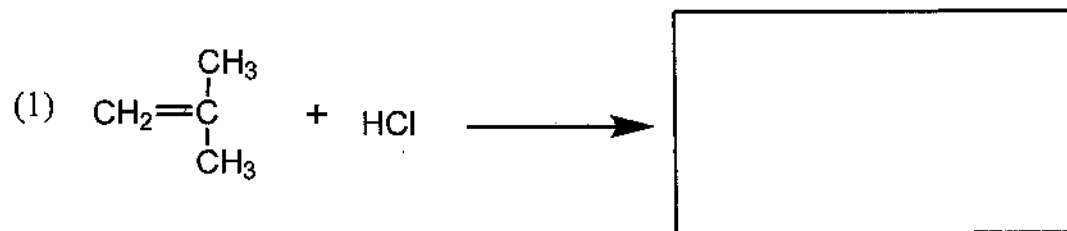
(3) 直鎖の炭化水素の安定な立体配座では、炭素がジグザグに規則正しく配列している。Newman 投影式を使って、理由を説明しなさい。



平成30年度大学院博士前期課程入試問題 (マテリアル工学専攻)  
(一般入試・外国人留学生特別入試)

科目名	物質化学	(2 / 4)	受験番号	
-----	------	---------	------	--

2. 次の反応における主生成有機化合物を空欄に記しなさい。



平成30年度大学院博士前期課程入試問題 (マテリアル工学専攻)  
(一般入試・外国人留学生特別入試)

科目名	物質化学	( 3 / 4 )	受験番号	
-----	------	-----------	------	--

3. 以下の問いに答えなさい。

(1)  $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$  の  $\text{HOC}_6\text{H}_4\text{COOH}$  水溶液中に  $1.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$  の  $\text{HOC}_6\text{H}_4\text{COONa}$  を共存させた場合の、 $\text{HOC}_6\text{H}_4\text{COOH}$  の解離度を答えなさい。 $\text{HOC}_6\text{H}_4\text{COOH}$  の酸解離定数 ( $K_a$ )は  $1.0 \times 10^{-3}$  とする。

(2) 検量線とは何かを説明しなさい。

(3) イオン積とは何かを説明しなさい。

(4) 酢酸ナトリウムと塩化アンモニウムそれぞれを例に、塩の加水分解とは何かを説明しなさい。

平成30年度大学院博士前期課程入試問題 (マテリアル工学専攻)  
(一般入試・外国人留学生特別入試)

科目名	物質化学	( 4 / 4 )	受験番号	
-----	------	-----------	------	--

4. 以下の問いに答えなさい。

(1) 0.10 mol/L KCl 溶液 100 mL に 0.050 mol/L AgNO<sub>3</sub> 溶液をそれぞれ 0 mL, 100 mL, 200 mL, 300 mL 加えたときの pCl を求めなさい。ただし、AgCl の溶解度積 ( $K_{sp}$ ) は  $1.0 \times 10^{-10}$  とする。

(2) 沈殿生成における共通イオン効果について説明しなさい。

5. 以下の溶液を混合したときの各イオンの濃度と溶液中に漬けられた白金電極の電位を求めなさい。ただし、 $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$  および  $\text{Ce}^{4+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Ce}^{3+}$  の標準還元電極電位は、それぞれ 0.771 V、1.61 V である。

(1) 0.20 mol/L Fe<sup>2+</sup> 溶液 5 mL に 0.10 mol/L Ce<sup>4+</sup> 溶液 5 mL を加えたとき

(2) 0.30 mol/L Fe<sup>2+</sup> 溶液 5 mL に 0.10 mol/L Ce<sup>4+</sup> 溶液 15 mL を加えたとき