

**1**<sub>1</sub>

Name: \_\_\_\_\_

**1**<sub>1</sub>

Student code: \_\_\_\_\_

1.1 化学反応式: (2)

a) メタン: \_\_\_\_\_ →

b) エタン: \_\_\_\_\_ →

熱力学的データ: (4)  
計算式 (メタン)メタン:  $\Delta H^0 =$  \_\_\_\_\_  $\Delta S^0 =$  \_\_\_\_\_  $\Delta G^0 =$  \_\_\_\_\_  
計算式 (エタン)エタン:  $\Delta H^0 =$  \_\_\_\_\_  $\Delta S^0 =$  \_\_\_\_\_  $\Delta G^0 =$  \_\_\_\_\_1.2 a) 天然ガス 1 m<sup>3</sup> 中のメタンとエタンの物質量:

(7)

計算式

 $n(\text{CH}_4) =$  \_\_\_\_\_ $n(\text{C}_2\text{H}_6) =$  \_\_\_\_\_

**1**<sub>2</sub>

Name: \_\_\_\_\_

**1**<sub>2</sub>

Student code: \_\_\_\_\_

1.2 b) 燃焼エネルギーと理想気体からのずれ:  
計算式

(2)

$E_{\text{comb.}}(\text{H}_2\text{O}(\text{g})) =$   
PUC からのずれ

deviation (ずれ) =

1.3 水を暖めるエネルギー:  
計算式

(4)

空気を暖めるエネルギー:  
計算式

 $E_{\text{water}} =$  MJ $E_{\text{air}} =$  MJ

1.4 温度を一定に保つために必要なエネルギー:  
計算式

(2)

1.4 次のページに続く

**1**<sub>3</sub>

Name: \_\_\_\_\_

Student code: \_\_\_\_\_

**1**<sub>3</sub>

1.4 つづき

 $E_{\text{loss}} =$  MJ1.5 全エネルギーと費用:  
計算式 (全エネルギー)

(3)

計算式 (気体の体積)

total energy ( 全エネルギー )

 $E_{\text{tot}} =$  MJ

計算式(ガスによる加熱に必要な全費用)

volume of gas ( 気体の体積 )

 $V =$ total cost of gas heating ( ガスによる加熱に必要な全費用 )  
計算式 (電気で加熱する場合の全費用)

=

total cost of electric heating ( 電気で加熱する場合の全費用 )

=

**2**<sub>1</sub>

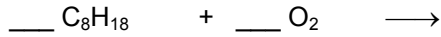
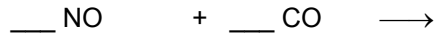
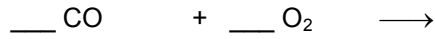
Name: \_\_\_\_\_

Student code: \_\_\_\_\_

**2**<sub>1</sub>

2.1 化学式反応:

(3)



2.2

(3)

	正	誤	判断 できない
の値が $\lambda$ -ウィンドウの範囲内に入っていると、 一酸化炭素と炭化水素は三元触媒コンバーター内で酸化される。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$\lambda > 1$ の時は、一酸化炭素と炭化水素は 三元触媒コンバーターで酸化される。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$\lambda < 0.975$ の時は、窒素酸化物は還元されにくい	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.3 a) 表面被覆率:

(1)

計算式

 $\theta =$ 

2.3 b) 15%の被覆率の際の圧力:

(2)

計算式

 $p =$ 

2.3 c) 分解反応の次数:

(3)

ガス圧が低い状態での分解反応次数

ガス圧が高い状態での分解反応次数

**2**<sub>2</sub>

Name: \_\_\_\_\_

Student code: \_\_\_\_\_

**2**<sub>2</sub>2.3 d) 気体の体積  $V_{a,max}$  と積  $K \cdot V_{a,max}$  :

(4)

計算式

 $V_{a,max} =$  $K \cdot V_{a,max} =$ 

2.4 反応速度の式:

(7)

計算式

 $r =$

**3**<sub>1</sub>

Name: \_\_\_\_\_

**3**<sub>1</sub>

Student code: \_\_\_\_\_

**3.1 化学反応式:** (3)

(a) \_\_\_\_\_ →

(b) \_\_\_\_\_ →

(c) \_\_\_\_\_ →

**3.2** (2)

銀色の金属微粒子:

無色の結晶:

**3.3 組成式:** (4)

計算式

組成式:

**3.4 a) 構造式だけを記入** (2)

**3**<sub>2</sub>

Name: \_\_\_\_\_

Student code: \_\_\_\_\_

**3**<sub>2</sub>

3.4 b) 生成した化合物の組成式: (2)

3.5 a) CaCl がとり得る結晶構造: (1)  
計算式

NaCl

CsCl

ZnS

BN

決められない

3.5 b) ボルンハーバーサイクルを用いる  $\Delta_f H^\circ(\text{CaCl})$ : (5)  
計算式

 $\Delta_f H^\circ(\text{CaCl}) =$ 

3.6 不均化反応に対する安定度: (2)  
計算式

不均化を起こす

yes

no

これだけでは決められない

**4**<sub>1</sub>

Name: \_\_\_\_\_

Student code: \_\_\_\_\_

**4**<sub>1</sub>

4.1 Xの原子量、元素記号、構造：  
計算式

(8)

Xの原子量  $M(X) =$   
二つの生成物の立体構造

Xの元素記号：



**4**<sub>2</sub>

Name: \_\_\_\_\_

Student code: \_\_\_\_\_

**4**<sub>2</sub>

4.2 Yの原子量、アルギロダイトの組成式:  
計算式

(9)

Yの原子量 M(Y) =  
アルギロダイトの組成式:

Y 元素記号:

**4**<sub>3</sub>

Name: \_\_\_\_\_

Student code: \_\_\_\_\_

**4**<sub>3</sub>

4.3 C-H 結合の力の定数:

(1)

計算式

 $k(\text{C-H}) =$ 

Z-H 結合の力の定数:

(1)

計算式

 $k(\text{Z-H}) =$ 

Z の原子量と元素記号:

(2)

計算式

Z の原子量  $M(Z) =$ 

Z の元素記号:

**5**<sub>1</sub>

Name: \_\_\_\_\_

**5**<sub>1</sub>

Student code: \_\_\_\_\_

5.1 反応 (1) の実際の  $\Delta G'$  :

(2)

計算式

 $\Delta G' =$ 5.2 反応 (2) の平衡定数  $K$  と  $c(\text{グルコース 6-リン酸}) / c(\text{グルコース})$  の比:

計算式

 $K =$ 

$$\frac{c(\text{グルコース 6-リン酸})}{c(\text{グルコース})} =$$

**5**<sub>2</sub>

Name: \_\_\_\_\_

Student code: \_\_\_\_\_

**5**<sub>2</sub>

5.3 反応 (3) の  $\Delta G^\circ$  と  $K$ 、 $c(\text{グルコース 6-リン酸}) / c(\text{グルコース})$  の比:  
(4)

計算式

$$\Delta G^\circ = \quad K = \frac{c(\text{グルコース 6-リン酸})}{c(\text{グルコース})} =$$

5.4 a) 一日に生産される ATP の質量: (2)

計算式

$$m_{\text{day-1}} =$$

5.4 b) 人体中での ATP の質量: (1)

計算式

$$m_{\text{body}} =$$

**5**<sub>3</sub>

Name: \_\_\_\_\_

Student code: \_\_\_\_\_

**5**<sub>3</sub>

5.4 c) 残りの自由エネルギーはどうなるのか ? 正しい答えを一つ選べ。 (2)

人体のエントロピーを減少させるために使われる

水分子の O-H 結合と二酸化炭素の C=O 結合つくる際に  
人体から放出される。

ATP を生産する際の触媒としてはたらく酵素の機能を  
再生するためにつかわれる

体温を上昇させる

5.5 a) pH=7 で直径 1  $\mu\text{m}$  の球形ミトコンドリアの中に存在するプロトンの数はいくつか (2)

計算式

n =

5.5 b) ミトコンドリア内にいくつのプロトンがいらなければならないか? (2)

計算式

$n(\text{H}_{\text{mit}}) =$

**6**<sub>1</sub>

Name: \_\_\_\_\_

Student code: \_\_\_\_\_

**6**<sub>1</sub>

6.1 A の構造式だけを描け:

(2)

[A]:

6.2 D1, D2 の構造式だけを記入:

(2)

D1:

D2:

6.3 B の構造式として正しいものを一つだけ○で囲むこと

(4)

1    2    3    4    5    6

**6**<sub>2</sub>

Name: \_\_\_\_\_

Student code: \_\_\_\_\_

**6**<sub>2</sub>

6.4 ディールスアルダー反応に関する質問に答えよ:

(6)

	正しい	誤り	決められない
ディールスアルダー反応は可逆反応である。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
もとの反応で B が生成する反応は熱力学支配の反応である。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B は E よりも熱力学的に安定な化合物である	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E は F よりも熱力学的に不安定である。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G は B の鏡像異性体である。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G は F よりも熱力学的に安定である。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6.5 I, K, L の構造式だけを記入:

(6)

I

K

L

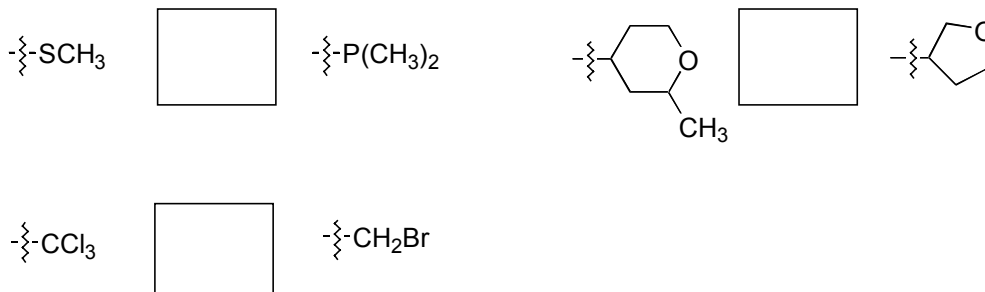
**7**  
1

Name: \_\_\_\_\_

Student code: \_\_\_\_\_

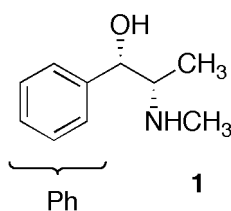
**7**  
1

7.1 「&lt;」または「&gt;」を記入 (A &lt; B は A が B よりも優先順位が低いことを示す): (3)



7.2 一つ、もしくは複数の不斉中心、置換基の優先順位、R 体または S 体?

(4)



高

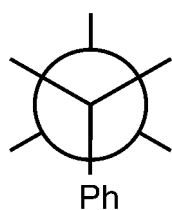
優先順位

低

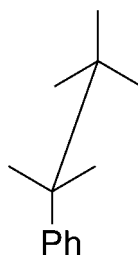
--	--	--	--

(注意: 不斉中心を書き過ぎたら、ひとつにつき 0.5 点を減点)

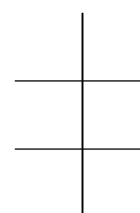
7.3 1 のニューマン投影図 または 1 の sawhorse 投影図



(1)



1 のフィッシャー投影図:



(2)



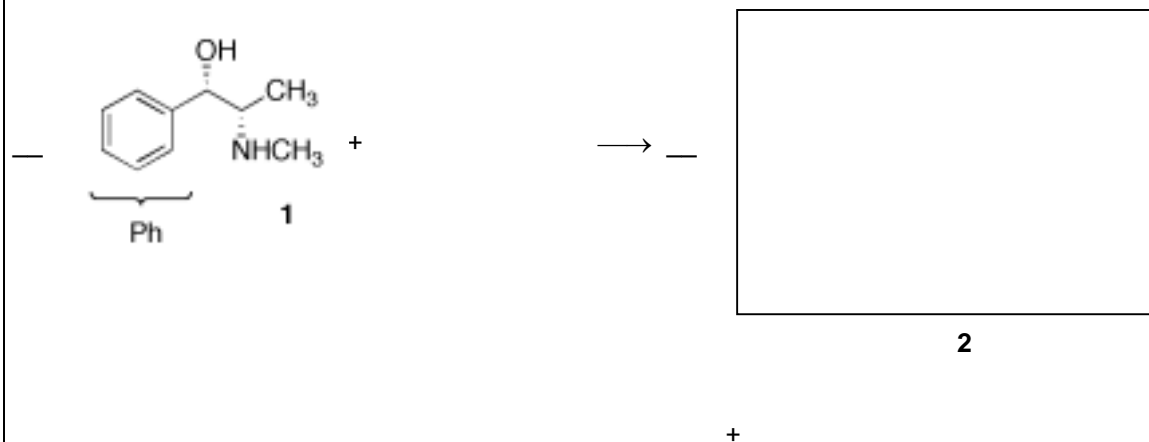
**7**<sub>2</sub>

Name: \_\_\_\_\_

Student code: \_\_\_\_\_

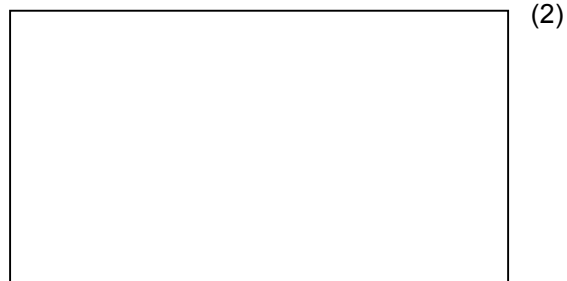
**7**<sub>2</sub>

7.4 係数を示した反応式、酸化数、2の立体化学をはっきりと示した構造式: (4)



7.5a)

3の構造式(立体化学を明示):



7.5b) 異性体に関する記述:

- 1と3は立体異性体である  
 1と3は鏡像異性体である  
 1と3はジアステレオマーである  
 1と3は回轉異性体である

(2)

	正しい	誤り
1と3は立体異性体である	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1と3は鏡像異性体である	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1と3はジアステレオマーである	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1と3は回轉異性体である	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7.5c) 2から3が選択的に生成する根拠となる立体化学的なモデルを描け: (3)

**8**<sub>1</sub>

Name: \_\_\_\_\_

Student code: \_\_\_\_\_

**8**<sub>1</sub>

8.1 溶液 B の pH:  
計算式

(3)

pH =

8.2 沈殿するか?  
計算式

(6)

**8**<sub>2</sub>

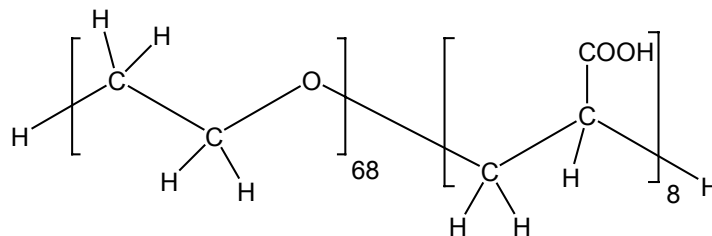
Name: \_\_\_\_\_

Student code: \_\_\_\_\_

**8**<sub>2</sub>

Ca(OH)<sub>2</sub> が沈殿中に観測される      yes       no   
CaCO<sub>3</sub> が沈殿中に観測される      yes       no

8.3 CaCO<sub>3</sub>の結晶に付着していると考えられるポリマーのブロックを で囲め: (1)



**8**<sub>3</sub>

Name: \_\_\_\_\_

Student code: \_\_\_\_\_

**8**<sub>3</sub>

8.4 ハイブリッド粒子中に最初に加えたポリマー(2 g)のうちどれだけが残っているか (7)  
計算式

**8**<sub>4</sub>

Name: \_\_\_\_\_

**8**<sub>4</sub>

Student code: \_\_\_\_\_

8.5 CaCO<sub>3</sub>の結晶形:

(5)

計算式

炭酸カルシウムのここでの結晶形は **Calcite**  **Vaterite**  **Aragonite**  である。