

1₁

Name: _____

1₁

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 m³ 中のメタンとエタンの物質量:(7)
計算式 $n(\text{CH}_4) =$ _____ $n(\text{C}_2\text{H}_6) =$ _____

1₂

Name: _____

Student code: _____

1₂

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

1₃

Name: _____

Student code: _____

1₃

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)

=

2₁

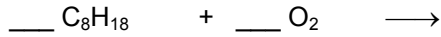
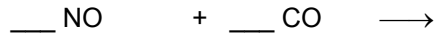
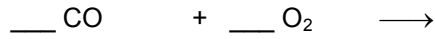
Name: _____

Student code: _____

2₁

2.1 化学式反応:

(3)



2.2

(3)

	正	誤	判断 できない
--	---	---	------------

の値が λ -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。
 $\lambda > 1$ 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。
 $\lambda < 0.975$ の時は、窒素酸化物は還元されにくい

□	□	□
□	□	□
□	□	□

2.3 a) 表面被覆率:
計算式

(1)

 $\theta =$ 2.3 b) 15%の被覆率の際の圧力:
計算式

(2)

 $p =$

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

2₂

Name: _____

Student code: _____

2₂2.3 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

 $r =$

3₁

Name: _____

3₁

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)

3₂

Name: _____

Student code: _____

3₂

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

4₁

Name: _____

Student code: _____

4₁

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:

4₂

Name: _____

Student code: _____

4₂

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:

4₃

Name: _____

Student code: _____

4₃

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 $M(\text{Z}) =$

Z の元素記号:

5₁

Name: _____

Student code: _____

5₁5.1 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

 $K =$

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

5₂

Name: _____

Student code: _____

5₂

5.3 反応 (3) の ΔG° 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

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

5₃

Name: _____

Student code: _____

5₃

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 μm 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

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

6₁

Name: _____

Student code: _____

6₁

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

6₂

Name: _____

Student code: _____

6₂

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

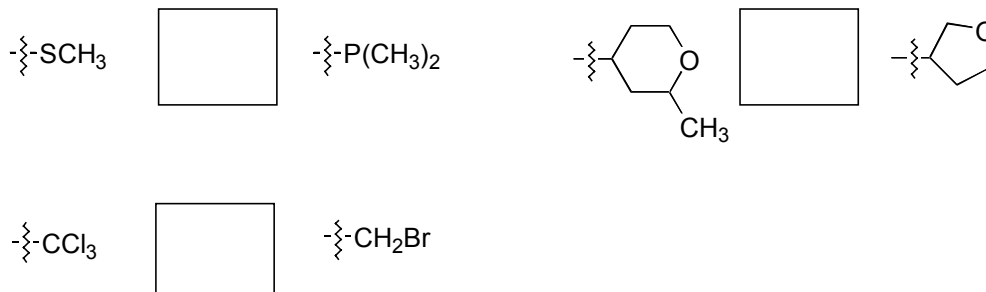
7₁

Name: _____

Student code: _____

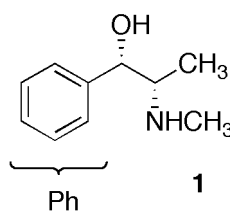
7₁

7.1 「<」または「>」を記入（A < 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

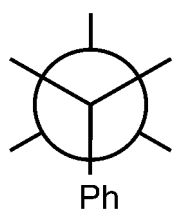
低

--	--	--	--

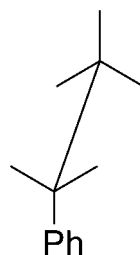
(注意: 不斉中心を書き過ぎたら、ひとつにつき 0.5 点を減点)

7.3 1のニューマン投影図 または 1の sawhorse 投影図

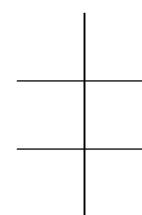
1のフィッシャー投影図:



(1)



(2)



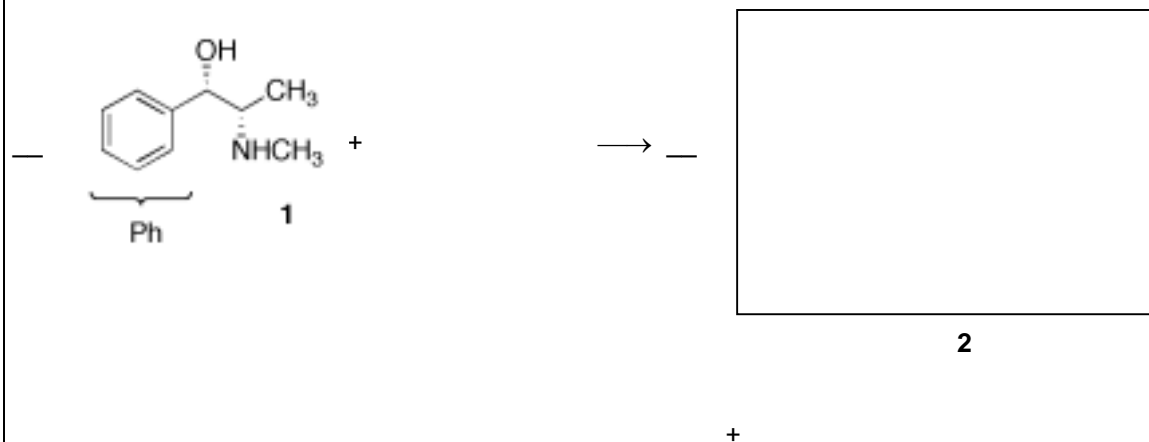
7
2

Name: _____

Student code: _____

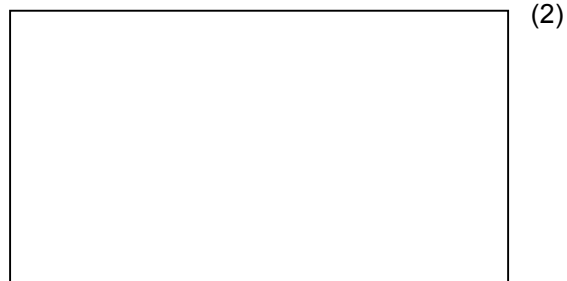
7
2

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)

8₁

Name: _____

Student code: _____

8₁

8.1 溶液 B の pH:
計算式

(3)

pH =

8.2 沈殿するか?
計算式

(6)

8₂

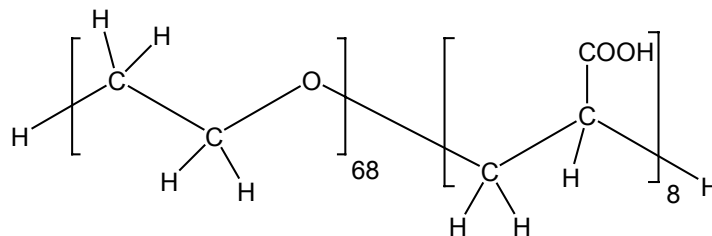
Name: _____

Student code: _____

8₂

Ca(OH)₂ が沈殿中に観測される yes no
CaCO₃ が沈殿中に観測される yes no

8.3 CaCO₃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)



8₃

Name: _____

Student code: _____

8₃

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

8₄

Name: _____

Student code: _____

8₄8.5 CaCO₃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。