

1
1

Name: _____

1
1

Student code: _____

1.1 化学反応式:

a) メタン: \longrightarrow

b) エタン: \longrightarrow

熱力学的データ:

計算式 (メタン)

(2)

(4)

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

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

1
2

Name: _____

1
2

Student code: _____

1.2 b) 燃焼エネルギーと理想気体からのずれ:

(2)

計算式

$$E_{\text{comb.}}(\text{H}_2\text{O(g)}) =$$

PUC からのずれ

$$\text{deviation (ずれ)} =$$

1.3 水を暖めるエネルギー:

(4)

計算式

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

空気を暖めるエネルギー:

計算式

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

1.4 温度を一定に保つために必要なエネルギー:

(2)

計算式

1.4 次のページに続く

1
3

Name: _____

1
3

Student code: _____

1.4 つづき

$$E_{\text{loss}} = \quad \text{MJ}$$

1.5 全エネルギーと費用:
計算式 (全エネルギー) (3)

$$\text{total energy (全エネルギー)} \quad E_{\text{tot}} = \quad \text{MJ}$$

計算式 (気体の体積)

$$\text{volume of gas (気体の体積)} \quad V =$$

計算式(ガスによる加熱に必要な全費用)

$$\text{total cost of gas heating (ガスによる加熱必要な全費用)} =$$

計算式 (電気で加熱する場合の全費用)

$$\text{total cost of electric heating (電気で加熱する場合の全費用)} =$$

2
1

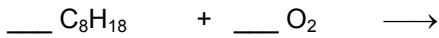
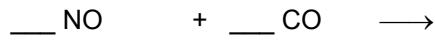
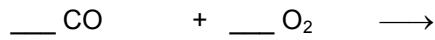
Name: _____

2
1

Student code: _____

2.1 化学式反応:

(3)



2.2

(3)
正 誤 判断
できない

の値が - 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:

(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

2₂

Name: _____

2₂

Student code: _____

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

$$r =$$

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: _____

3₂

Student code: _____

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 $\Delta_f H^0(\text{CaCl})$:

(5)

計算式

 $\Delta_f H^0(\text{CaCl}) =$

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
₁

Name: _____

4
₁

Student code: _____

4.1 X の原子量、元素記号、構造:

(8)

計算式

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
₂

Name: _____

4
₂

Student code: _____

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
₃

Name: _____

4
₃

Student code: _____

4.3 C-H 結合の力の定数:

(1)

計算式

$k(C-H) =$

Z-H 結合の力の定数:

(1)

計算式

$k(Z-H) =$

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 :

5₁

Name: _____

5₁

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

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

5₂

Name: _____

5₂

Student code: _____

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

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

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: _____

5₃

Student code: _____

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はいらなければならないか? (2)

計算式

n(H_{mit}) =

6₁

Name: _____

6₁

Student code: _____

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: _____

6₂

Student code: _____

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。

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。

B は E よりも熱力学的に安定な化合物である

E は F よりも熱力学的に不安定である。

G は B の鏡像異性体である。

G は F よりも熱力学的に安定である。

6.5 I, K, L の構造式だけを記入:

(6)

I

K

L

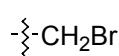
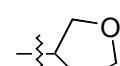
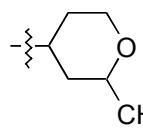
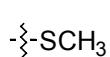
7
1

Name: _____

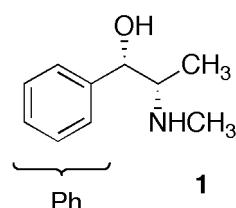
7
1

Student code: _____

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

--	--	--	--

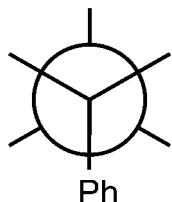
(注意: 不斉中心を書き過ぎたら、ひとつにつき 0.5 点を減点)

7.3 1 のニューマン投影図

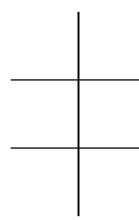
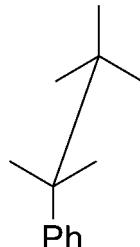
または

1 の sawhorse 投影図

1 のフィッシャー投影図:



(1)



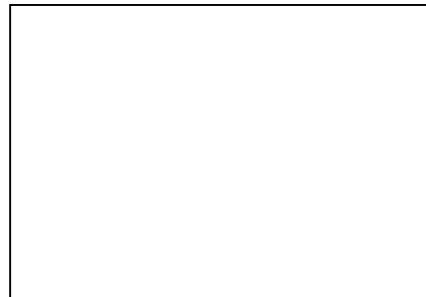
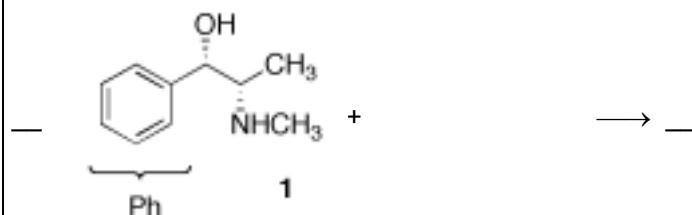
7₂

Name: _____

7₂

Student code: _____

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)

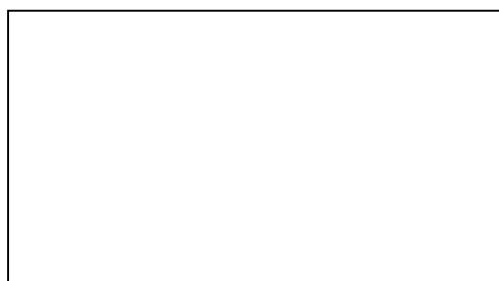


2

+

7.5a)

3の構造式 (立体化学を明示):



(2)

7.5b) 異性体に関する記述:

(2)
正しい 誤り

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は回転異性体である

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: _____

8₁

Student code: _____

8.1 溶液 B の pH:

計算式

(3)

pH =

8.2 沈殿するか?

計算式

(6)

8₂

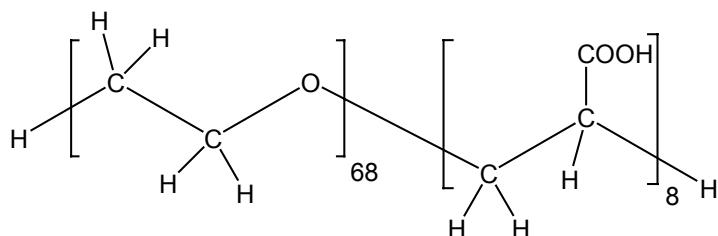
Name: _____

8₂

Student code: _____

- 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: _____

8₃

Student code: _____

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: _____

8₄

Student code: _____

8.5 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。