

令和8年度 近畿大学大学院農学研究科 入学試験問題

博士前期課程

一般入学選考

『生命資源化学』

- (1) 問題は全部で6題です。
- (2) 全ての問題に受験番号・氏名を記入してください。
- (3) 試験時間は、12:30～14:00(90分)です。

↓志望専攻・受験番号・氏名を記入してください。

志望専攻	専攻
受験番号	
氏名	

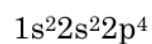
総得点

試験日：令和7年9月13日(土)

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

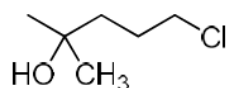
問Ⅰ.

A) 次の原子の基底状態電子配置を例にならって書け。

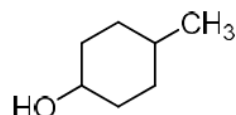
(例) 酸素(${}_8\text{O}$)(a) アルミニウム(${}_{13}\text{Al}$)(b) アルゴン(${}_{18}\text{Ar}$)

B) 以下の化合物はそれぞれ第何級アルコールか。

(a)



(b)



C) 次の化合物または化学種のルイス構造を書け。必要な場合は形式電荷を書き入れよ。

(a) NO_3^- (b) HCN (c) CO_2 (d) $^+\text{CH}_3$ (e) NO_2^+

解答欄：解答欄に解答のみ記せばよいが問題番号（A-aなど）を記すこと。

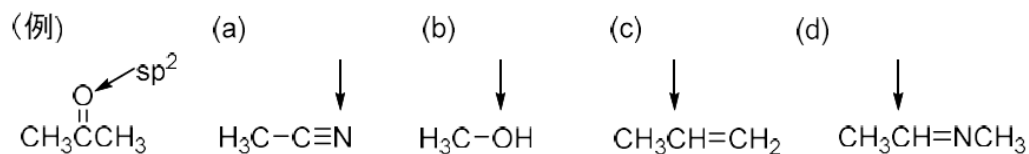
得点

点

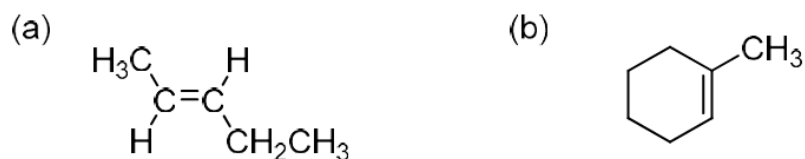
受験番号		氏名	
------	--	----	--

問2.

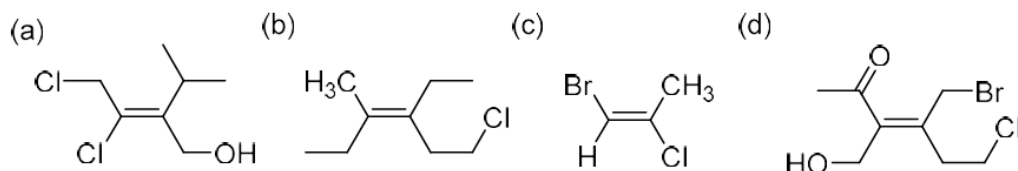
D) 次の化合物中の矢印で示した原子の混成状態を示せ。



E) 以下の化合物の sp^2 混成炭素原子と同一平面上にある炭素の数を示せ。



F) 次の化合物は、E 配置か Z 配置か。幾何異性体の存在しない場合もある。



解答欄：解答欄に解答のみ記せばよいが問題番号 (A-a など) を記すこと。

得点

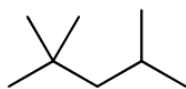
点

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

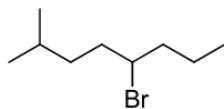
問3.

G) 以下の化合物の体系的名称を書け。

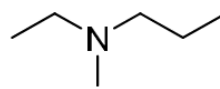
(a)



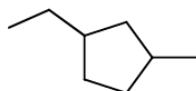
(b)



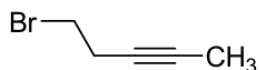
(c)



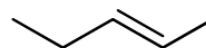
(d)



(e)



(f)



H) 次の化合物の構造式を書け。必要に応じて立体が分かるように表記すること。

(a) (E)-1,2-dibromo-3-isopropylhex-2-ene

(b) 3-ethylcyclopent-1-ene

(c) 2-bromo-5-methylheptane

(d) 1-ethyl-2-iodocyclopentane

(e) 4,4-dimethylpent-1-yne

(f) 2-methoxybutane

解答欄：解答欄に解答のみ記せばよいが問題番号（A-aなど）を記すこと。

得点

点

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

問4.

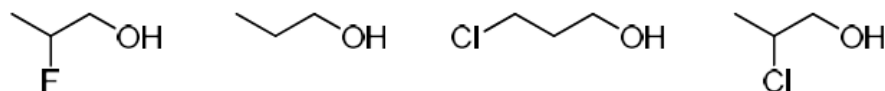
I) 酸の形を示した次の化合物について pH=7 の溶液中で安定に存在する化学種の形を書け。

- | | | | |
|--|--|--|---|
| (a) | (b) | (c) | (d) |
| CH_3COOH
($\text{p}K_a = 4.76$) | NH_4^+
($\text{p}K_a = 9.4$) | H_3O^+
($\text{p}K_a = -1.7$) | $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
($\text{p}K_a = 15.9$) |

J) 次の化合物のうちどちらが強い酸か？

- | | | | |
|------------------------------|---|---|-----------|
| (a) | (b) | (c) | (d) |
| $\text{p}K_a$ が 5.2 と 5.8 の酸 | 酸解離定数が 3.4×10^{-3} と 2.1×10^{-6} の化合物 | $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ $\text{H}_3\text{C}-\text{S}(=\text{O})_2-\text{OH}$ | HCl と HBr |

K) 次の化合物を酸性度が強い順に並べよ。



解答欄： 解答欄に解答のみ記せばよいが問題番号（A-aなど）を記すこと。

得点

点

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

問5.

L) *cis*-1-ethyl-2-methylcyclohexane と *trans*-1-ethyl-2-methylcyclohexane

について以下の問いに答えよ。

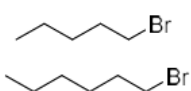
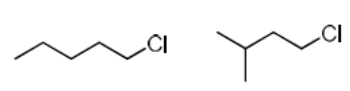
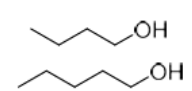
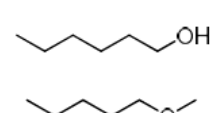
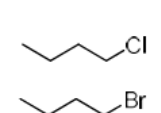
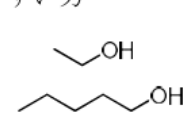
(a) 2つの化合物の最も安定なす形配座異性体を書け。

cis-1-ethyl-2-methylcyclohexane

trans-1-ethyl-2-methylcyclohexane

(b) どちらがより安定な化合物か？その理由とともに述べよ。

M) 次の一対の化合物のうち以下に示す条件を満たす化合物を選べ。

(a) 沸点の高い方 	(b) 沸点の高い方 	(c) 水への溶解度が大きい 
(d) 沸点の高い方 	(e) 沸点の高い方 	(f) シクロヘキサンに溶けやすい方 

解答欄：解答欄に解答のみ記せばよいが問題番号（A-aなど）を記すこと。

得点

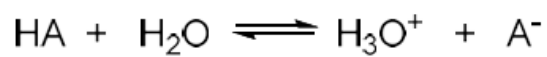
点

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

問6.

N) Henderson-Hasselbalch の式を以下に示す酸解離定数 (Ka) の定義から誘導せよ。

またこの式からわかることを例示して詳しく述べよ。



$$Ka = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

解答欄：

得点

点

専門科目名：生命資源化学

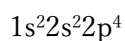
試験実施：令和 7年 9月13日分

解答例と出題意図

問1. (出題意図：原子の構造について、電子配置を理解しているかどうか。)

A) 次の原子の基底状態電子配置を例にならって書け。

(例) 酸素(${}_8\text{O}$)



(a) アルミニウム(${}_{13}\text{Al}$)

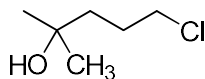


(c) アルゴン(${}_{18}\text{Ar}$)



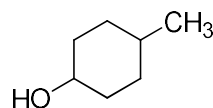
B) 以下の化合物はそれぞれ第何級アルコールか。

(a)



3

(b)



2

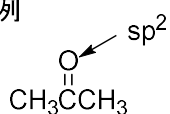
C) 次の化合物または化学種のルイス構造を書け。必要な場合は形式電荷を書き入れよ。

(a) NO_3^-	(b) HCN	(c) CO_2	(d) $^+\text{CH}_3$	(e) NO_2^+
	$\text{H}:\text{C}::\text{N}:$			

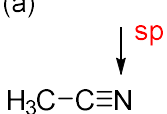
問2. (出題意図：混成軌道および幾何異性について理解しているかどうか。)

D) 次の化合物中の矢印で示した原子の混成状態を示せ。

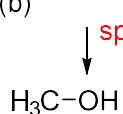
(例)



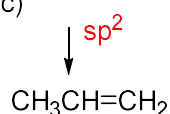
(a)



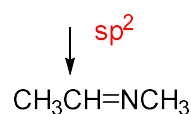
(b)



(c)

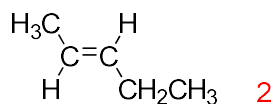


(d)

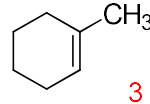


E) 以下の化合物の sp^2 混成炭素原子と同一平面上にある炭素の数を示せ。

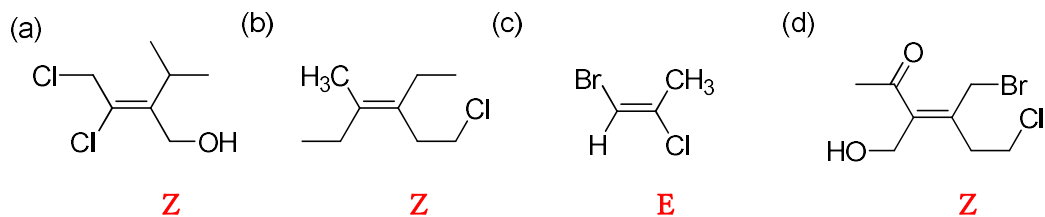
(a)



(b)

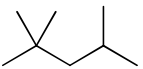
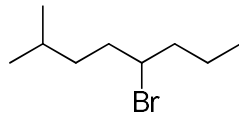
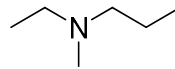
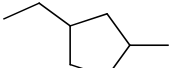
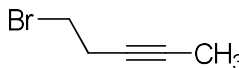
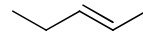


F) 次の化合物は、E 配置か Z 配置か。幾何異性体の存在しない場合もある。

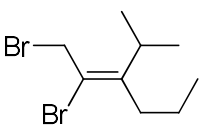
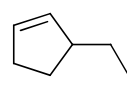
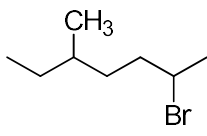
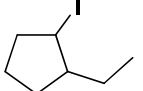
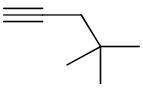
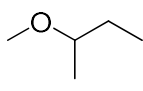


問 3. (出題意図：化合物の体系的名称について理解しているかどうか。)

G) 以下の化合物の体系的名称を書け。

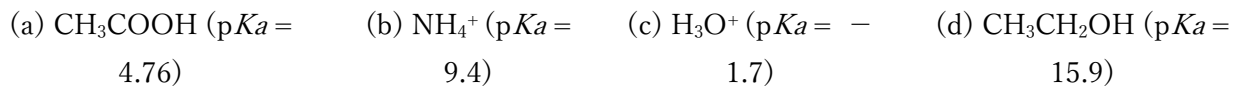
2,2,4-trimethylpentane 	5-bromo-2-methyloctane 	N-ethyl-N-methylpropan-1-amine 
1-ethyl-3-methylcyclopentane 	5-bromopent-2-yne 	(E)-pent-2-ene 

H) 次の化合物の骨格構造式を書け。

(E)-1,2-dibromo-3-isopropylhex-2-ene 	3-ethylcyclopent-1-ene 	2-bromo-5-methylheptane 
1-ethyl-2-iodocyclopentane 	4,4-dimethylpent-1-yne 	2-methoxybutane 

問 4. (出題意図：酸塩基の基礎について理解しているかどうか。)

I) 酸の形を示した次の化合物について pH=7 の溶液中で安定に存在する化学種の形を書け。



J) 次の化合物のうちどちらが強い酸か？

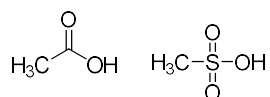
(a) 前

(b) 前

(c) 後

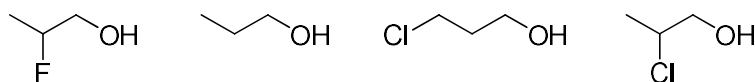
(d) 後

pKa が 5.2 と 5.8 の酸 酸解離定数が 3.4×10^{-3} と 2.1×10^{-6} の化合物

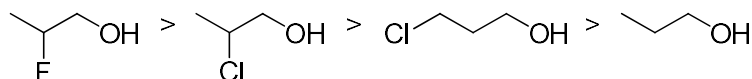


HCl と HBr

K) 次の化合物を酸性度が強い順に並べよ。



酸性度の強さ



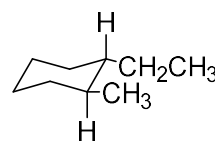
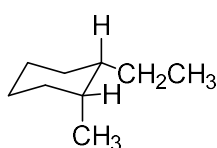
問 5. (出題意図：物理的性質、立体配座にの基礎について理解しているかどうか。)

L) *cis*-1-ethyl-2-methylcyclohexane と *trans*-1-ethyl-2-methylcyclohexane について以下の問いに答えよ。

(a) 2 つの化合物の最も安定なす形配座異性体を書け。

cis-1-ethyl-2-methylcyclohexane

trans-1-ethyl-2-methylcyclohexane



(b) どちらがより安定な化合物か？その理由とともに述べよ。

トランス体の方が安定である。

理由：トランス体は2つの置換基がともにエクソトリアルである。一方、シス体はメチル基がアキシアルであり、1、3-ジアキシアル相互作用が生じるためより不安定であると考えられる。

M) 次の一対の化合物のうち以下に示す条件を満たす化合物を選べ。

(a) 沸点の高い方 後 	(b) 沸点の高い方 前 	(c) 水への溶解度が大きい 前
(d) 沸点の高い方 前 	(e) 沸点の高い方 後 	(f) シクロヘキサンに溶解しやすい方 後

問 6. (出題意図：酸解離定数と pH の関係について理解しているかどうか。)

N) Henderson-Hasselbalch の式を以下に示す酸解離定数 (K_a) の定義から誘導せよ。またこの式からわかることを例示して詳しく述べよ。

$$\begin{aligned} \text{HA} + \text{H}_2\text{O} &\rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{A}^- \\ K_a &= \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \\ \text{p}K_a &= -\log \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \\ &= -\log [\text{H}_3\text{O}^+] - \log \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \\ &= \text{pH} + \log \frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-]} \end{aligned}$$

ある酸がプロトンを失うかどうかはその溶液の pH に依存する。

たとえば化合物の $\text{p}K_a$ と水溶液の pH が一致する場合、得られた式は下記に示すようになり、化合物の酸の形の濃度とその共役塩基の濃度は一致する。

$$\begin{aligned} 0 &= \log \frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-]} \\ \frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-]} &= 1 \quad [\text{HA}] = [\text{A}^-] \end{aligned}$$

また、化合物は、 $\text{p}K_a$ より酸性の溶液中では主として酸の形で存在し、 $\text{p}K_a$ より塩基性の溶液中では主としてその共役塩基の形で存在することがこの式から分かる。