平成３０年度　神戸大学工学部第３年次編入学試験　問題用紙

受験番号	

（平成２９年８月２３日実施）

（　１０　枚中の　１　枚）

科目名	化　　学	採点	

著作物につき引用文は
公開していません。

問２　純粋な水の蒸気圧が 22.00 ℃ で 19.83 mmHg、30.00 ℃ で 31.82 mmHg であった。これらのデータを用いて、蒸発過程におけるモル当りのエンタルピー変化 $\Delta\bar{H}$（J·mol^{-1}）を求めなさい。その際、気体定数 R を 8.314 J·mol^{-1}·K^{-1} として計算し、有効数字 3 桁で答えなさい。

問３　固体構造に関する次の文のうち、正しい記述には○印を、誤っている記述には×印を解答欄に書きなさい。

(1)　結晶には粒子の配列に規則性が見られる。
(2)　非晶質は一定の融点を示す。
(3)　結晶にはガラス転移点が見られる。
(4)　非晶質は結晶に比べて、熱力学的に安定な状態である。
(5)　非晶質は熱力学的に非平衡な準安定状態にある。

問４　波長 200 nm の光を清浄な固体表面に照射すると、運動エネルギーが 2.70×10^{-19} J の電子が放出された。その固体のイオン化エネルギー（J）を求めなさい。計算に際して、光速 c は 2.998×10^{8} m·s^{-1}、プランク定数 h は 6.626×10^{-34} J·s とし、計算結果は有効数字 2 桁で答えなさい。

受験番号	

（平成２９年８月２３日実施）

科目名	化　　学	採点	

II　以下の問に答えなさい。なお、問 1～問 3 に対する答えは解答欄（1）に、問 4 に対する答えは解答欄（2）に書きなさい。

問 1　図 2 は炭化水素の分類に関する図である。以下の図中の（ア）～（エ）に適切な語句を書きなさい。

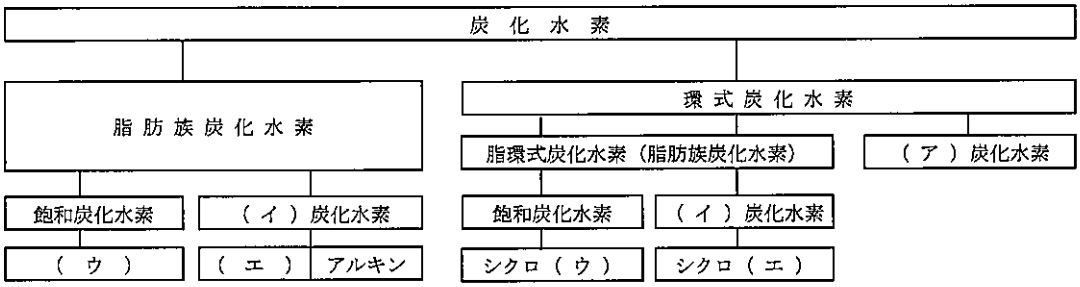
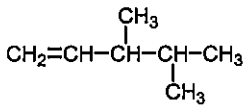


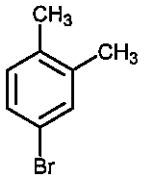
図 2　炭化水素の分類

問 2　次の有機化合物に IUPAC 名をつけなさい。

(A)



(B)



問 3　次の IUPAC 名を持つ有機化合物の構造式を書きなさい。

(a)　4-イソプロピル-3-メチルヘプタン

(b)　3,4-ジメトキシ安息香酸

受験番号	

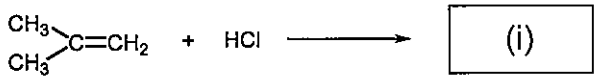
（平成２９年８月２３日実施）

科目名	化　　学

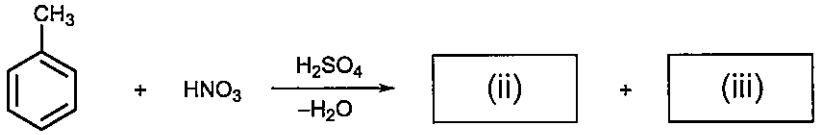
採点	

問４　次の反応式 (A) ～ (E) について、(i) ～ (vii) に当てはまる構造式を書きなさい。

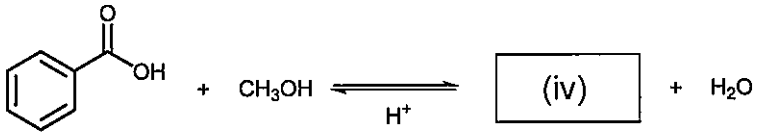
(A)



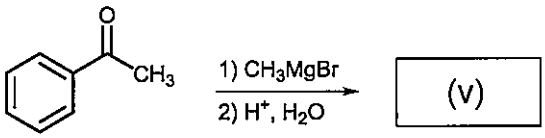
(B)



(C)



(D)



(E)

受験番号	

（平成２９年８月２３日実施）

科目名	化　　学

採　点	

Ⅲ

以下の問いに答えなさい。

問１　下記の文章において、(ア)、(イ)、はいずれも二糖である。それぞれの名前を答えなさい。

セルロースとデンプンはどちらもグルコースが多数重合した高分子である。セルロースにセルラーゼを作用させると　(ア)　が得られ、デンプンにアミラーゼを作用させると　(イ)　が得られる。

問２　酵母はエタノール発酵に優れた微生物であり、アルコール発酵を行いグルコースからエタノールと二酸化炭素を生成する。反応が完全に進行したとして、100ｇのグルコースから何ｇのエタノールが生産されるかを有効数字２桁で求めなさい。

問３　同じ重量のセルロースとデンプンを原料として、それぞれに対応する分解酵素を作用させてからエタノール発酵を行なった。しかし、セルロースから生産されたエタノール量は、デンプンから生産されたエタノール量に比べて少なかった。考えられる原因を 50 文字以内で答えなさい。ただし、酵母の発酵能力はどちらにおいても変わらないものとする。

受験番号	

（平成２９年８月２３日実施）

科目名	化　　学

採　点	

IV

以下の文章を読んで、（ア）～（キ）に当てはまる適切な式を答えなさい。

多くの酵素反応はミカエリス・メンテン式（Michaelis-Menten equation）に従うことが知られている。
酵素反応における基質をS、生成物をP、酵素をEとすると、その反応機構は

$$E + S \underset{k_{-1}}{\overset{k_{+1}}{\rightleftarrows}} ES \xrightarrow{k_2} E + P \qquad (式1)$$

と表すことができる。また、k_{+1}, k_{-1}, k_2は反応速度定数とする。
ここで、E + S ⇆ ES　の反応は瞬時に平衡に達すると仮定し、また速度定数k_2はk_{+1}, k_{-1}に比べて非常に小さいとする。E + S ⇆ ES　の反応の解離定数をKsとし、成分S, P, E, ESの濃度をそれぞれ[S], [P], [E], [ES]とすると

$$K_S = \frac{(ア)}{(イ)}$$ と表せる。　　(式2)

反応系に存在する全ての酵素の濃度の総和を$[E]_0$とすると

$$[E]_0 = （ウ） + （エ）$$　　(式3)

(式2) と (式3) の連立方程式を解くと

$$[ES] = （オ）$$　　(式4)

（式1）より、[ES] → E + Pなので生成物Pが生産される反応速度は

$$v = （カ）$$　　(式5)

反応系の酵素が全てPの生成に関与するとき、すなわち$[ES]=[E]_0$のとき、反応速度は最大になる
このときの反応速度をVmaxとすると（式5）は

$$v = （キ）$$　となる