①薬学部・香川薬学部

② 入試区分

Ⅰ期B日程

③ 出題科目

化学基礎・化学

④ 出題の意図

時間内に解くためには化学の基礎的な知識や考え方を十分に
修得しておくことが必要な問題を出題している。
［Ⅰ］では「化学基礎」の範囲から基礎的な知識を、［Ⅱ］では「化学基礎」および「化学」の範囲から、適切に化学計算を行うことができるかを、［Ⅲ］では主に「化学」の範囲から、無機化学を中心として基本的な知識や考え方を修得しているかを、
［Ⅳ］では主に「化学」の範囲から、有機化学を中心として基本的な知識や考え方を修得しているかを問うことを意図して出題している。

化学基礎・化学

必要があれば，原子量は次の値を使うこと。

H	1.0	C	12	N	14	O	16	Na	23	Mg	24
Al	27	S	32	Cl	35.5	K	39	Ca	40	Cu	64

［Ⅰ］ 次の問い（問１～３）に答えよ。［解答番号 1 ～ 7 ］

問１ 次の記述(ア)～(オ)の文中における 1 ～ 5 として最も適切なものを，それぞれの解答群(１)～(５)のうちから一つずつ選べ。

(ア) 鉄，水， 1 は純物質である。

（１） 石油　（２） ドライアイス　（３） 塩化ナトリウム水溶液
（４） 海水　（５） 塩酸

(イ) 2 とは，固体から液体になるときの温度である。

（１） 沸点　（２） 融点　（３） 凝固点
（４） 三重点　（５） 臨界点

(ウ) 3 とは，２種類以上の溶質が溶けた溶液から，溶解度の違いを利用して成分を精製する方法である。

（１） 分留　（２） ろ過　（３） 再結晶
（４） 抽出　（５） 蒸留

(エ) 各原子の原子番号は，その原子に含まれる 4 の数と等しい。

（１） 陽子　（２） 中性子　（３） 価電子
（４） 最外殻電子　（５） 陽子と中性子の和

（オ） [5] の電子配置は安定しているので，単原子分子として存在する。

（1） 炭素　　（2） 水素　　（3） 塩素
（4） アルゴン　　（5） カルシウム

問2 次の物質 a ～ c を物質量（mol）の大きな順に並べるとどうなるか。最も適切なものを，下の(1)～(6)のうちから一つ選べ。 [6]

a 4 ℃の水 15 mL
b アンモニア 20 g
c 標準状態で 30 L のメタン

（1） a ＞ b ＞ c　　（2） a ＞ c ＞ b　　（3） b ＞ a ＞ c
（4） b ＞ c ＞ a　　（5） c ＞ a ＞ b　　（6） c ＞ b ＞ a

問3 0.1 mol/L の水溶液 a ～ c を pH の大きい順に並べたものはどれか。最も適切なものを(1)～(6)のうちから一つ選べ。 [7]

a NaOH 水溶液
b NaCl 水溶液
c NH_4Cl 水溶液

（1） a ＞ b ＞ c　　（2） a ＞ c ＞ b　　（3） b ＞ a ＞ c
（4） b ＞ c ＞ a　　（5） c ＞ a ＞ b　　（6） c ＞ b ＞ a

［Ⅱ］ **次の問い（問 1，2）に答えよ。[解答番号 8 ～ 17]**

問 1 次の文章を読み，空欄 8 ～ 12 にあてはまる 0 ～ 9 までの数字を解答シートにマークせよ。

気体のメタン 0.80 g に 0 ℃，1.013×10^5 Pa で 5.6 L の気体の酸素を混合して点火すると，一方の気体の一部が未反応のまま残り，二酸化炭素と水が生じた。

（1） この燃焼反応の化学反応式は下記のように表せる。

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + \boxed{8}\,H_2O$$

（2） 未反応のまま残った気体の質量は 9 . 10 g である。

（3） 発生した二酸化炭素の体積は 0 ℃, 1.013×10^5 Pa で 11 . 12 L である。

問 2 0.10 mol/L 塩酸 30 mL に 0.10 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液 10 mL を加え，さらに水を加えて全体を 100 mL にした。この溶液の水素イオン濃度 $[H^+]$ と pH を計算し，空欄 13 ～ 17 にあてはまる 0 ～ 9 までの数字を解答シートにマークせよ。ただし，強酸および強塩基の電離度は 1.0 とし，$\log_{10}2 = 0.30$，$\log_{10}3 = 0.48$ とする。

$[H^+] =$ 13 . 14 $\times10^{-}$ 15 mol/L

pH = 16 . 17

［Ⅲ］ 次の問い（問１～３）に答えよ。［解答番号 18 ～ 36 ］

問１ 次の文章を読み，次の各問いに答えよ。

「新型コロナウィルスが2020年ごろから世界的に大流行した。それに伴い，私たちの衛生に対する意識が非常に高まってきた。そこで，私たちの身近にある消毒・殺菌作用のある物質について調べたところ，(A)があることがわかった。(A)は水酸化カルシウムに塩素を通じることでつくることができる。この(A)は水中で(B)を生じる。この(B)は強い(C)作用があるので，消毒・殺菌することができる。また，市販のうがい薬はその水溶液の色が褐色のものが多い。これは(D)が含まれているためである。(D)はデンプンと反応し，青紫色を示す化学物質である。このように身近な殺菌消毒に使われている物質には周期表17族の(E)を含んでいるものがあることが分かった。」

(ア) 本文中の(A)から(E)にあてはまる適切な語句を，それぞれの解答群(１)～(４)の中から一つずつ選べ。

(A)の解答群 18

（１） ベーキングパウダー　（２） さらし粉
（３） セッコウ　（４） ミョウバン

(B)の解答群 19

（１） 次亜塩素酸イオン　（２） 塩素酸イオン
（３） 過塩素酸イオン　（４） 塩化物イオン

(C)の解答群 20

（１） 酸化　（２） 還元　（３） 緩衝　（４） 脱水

(D)の解答群 21

（１） フッ素　（２） 臭素　（３） ヨウ素　（４） ケイ素

(E)の解答群 22

（１） アルカリ金属　（２） アルカリ土類金属
（３） ハロゲン　（４） 貴ガス

（イ）　本文中下線で示した塩素の特徴として正しいものを一つ選べ。 23

（1）　常温常圧で褐色の液体である。
（2）　塩素の単体は単原子分子を形成する。
（3）　水素と反応させると塩化水素を生じる。
（4）　電子を一つ失って1価の陰イオンになりやすい。

問2　次の各問いに答えよ。

（ア）　次の(A)から(C)に示す各化学反応式の空欄 24 ～ 31 にあてはまる1～9までの係数を解答シートにマークせよ。係数が1の場合は，1にマークすること。

（A）　$4NH_3$ + 24 O_2 ⟶ 25 NO + 26 H_2O
（B）　27 NO + O_2 ⟶ 28 NO_2
（C）　29 NO_2 + H_2O ⟶ 30 HNO_3 + 31 NO

（イ）　(ア)の化学反応式(A)から(C)に関係した各文を(1)から(4)に示す。これらの文のうち，正しいものを一つ選べ。 32

（1）　反応式(A)では触媒として Fe_3O_4 を用いる。
（2）　反応式(A)で生じる NO は赤褐色の気体である。
（3）　反応式(C)で生じる HNO_3 は強酸性の還元剤である。
（4）　反応式(A)から(C)をまとめてオストワルト法と呼ぶ。

問3　次の(ア)～(エ)の記述に最もあてはまる化学物質を，下の解答群(1)～(9)のうちから一つずつ選べ。

(ア)　この物質は白色の固体で発熱しながら水によく溶け，強い塩基性を示す。また，空気中に放置すると水分を吸収して溶ける。 **33**

(イ)　この物質は大理石や貝殻などの主成分として，天然に広く存在する。塩酸などの強酸と反応して二酸化炭素を発生する。 **34**

(ウ)　この物質は沸点が高く不揮発性の酸であり，水に溶解すると多量の熱を発生する。有機化合物に対して脱水作用があり，糖を炭化する。 **35**

(エ)　この物質は亜鉛や鉄に塩酸を加えることで生じる気体で，水上置換によって収集する。すべての気体の中で最も軽い。 **36**

(1)　HNO_3　(2)　H_2SO_4　(3)　NH_3　(4)　NaOH
(5)　$Ca(OH)_2$　(6)　H_2　(7)　N_2　(8)　$CaCO_3$
(9)　$CaSO_4$

［Ⅳ］ 次の問い（問１，２）に答えよ。［解答番号 37 ～ 48 ］

問１ 次の有機化合物に関する記述(ア)～(ク)の 37 ～ 44 にあてはまる最も適切なものを，それぞれの解答群(１)～(５)から一つずつ選べ。

(ア) 一般に 37 原子を骨格とした化合物を有機化合物と呼ぶ。

(１) ホウ素　(２) 炭素　(３) 窒素
(４) 酸素　(５) 塩素

(イ) 炭素原子同士は 38 によって結ばれている。

(１) ファンデルワールス力　(２) 静電引力　(３) イオン結合
(４) 水素結合　(５) 共有結合

(ウ) 分子式が同じであるが，構造が異なる化合物同士を 39 と呼ぶ。

(１) 同位体　(２) 同素体　(３) 同族体
(４) 異性体　(５) 両性電解質

(エ) アセチレンを完全に燃焼させると 40 と水が生成する。

(１) 酸素　(２) 二酸化窒素　(３) 二酸化炭素
(４) 二酸化硫黄　(５) エタノール

(オ) 酢酸ナトリウムと水酸化ナトリウムを混合し，加熱すると 41 と炭酸ナトリウムが生成する。

(１) メタン　(２) エタン　(３) プロパン
(４) ブタン　(５) アセチレン

（カ） エタノールと濃硫酸を混合し，170℃に加熱すると［ 42 ］が生成する。

（1） アセトアルデヒド　（2） 酢酸　（3） エタン
（4） エチレン　（5） ベンゼン

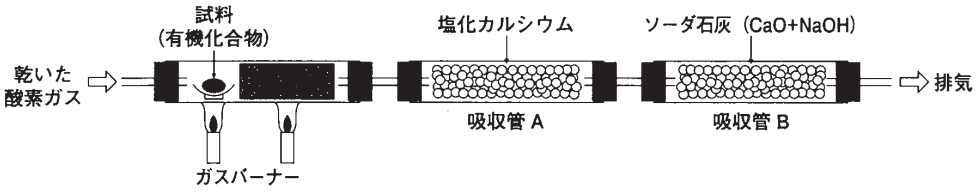
（キ） アセトアルデヒドをアンモニア性硝酸銀水溶液中で温めると［ 43 ］を生じる。

（1） エタン　（2） エチレン　（3） アセトン
（4） 酢酸　（5） エタノール

（ク） 酢酸とエタノールの混合液に濃硫酸を少量加えて加熱すると［ 44 ］が生成する。

（1） ベンゼンスルホン酸　（2） ジエチルエーテル
（3） エチレングリコール　（4） 無水酢酸
（5） 酢酸エチル

問2　下図のような装置を用いた元素分析に関する記述(ア)～(エ)の［45］～［48］にあてはまる最も適切なものを，それぞれの解答群(1)～(5)から一つずつ選べ。



図：元素分析装置

(ア)　酸化銅(Ⅱ)は［45］として使用する。

(1)　燃焼効率を高めるための酸化剤
(2)　気化した試料の吸収剤
(3)　試料から発生した水の吸収剤
(4)　試料と反応しなかった酸素の吸収剤
(5)　試料から発生した煤（主成分；黒炭）の吸収剤

(イ)　塩化カルシウムは［46］を吸収するために使用する。

(1)　塩酸　　(2)　酸素　　(3)　水
(4)　一酸化炭素　　(5)　二酸化炭素

(ウ)　ソーダ石灰 (CaO + NaOH) は［47］を吸収するために使用する。

(1)　水素　　(2)　酸素　　(3)　窒素
(4)　一酸化炭素　　(5)　二酸化炭素

（エ）　試料（有機化合物）は水素，炭素，酸素のみから成る。試料を 46 mg 用いて実験を行ったところ，吸収管ＡとＢはそれぞれ 54 mg および 88 mg ずつ増加した。試料の組成式（実験式）は［ 48 ］である。

（1）　CH_4　　（2）　C_2H_6　　（3）　CH_4O

（4）　C_2H_6O　　（5）　$C_2H_4O_2$

薬　学　部
香川薬学部

選択

化学基礎・化学

Ⅰ期Ｂ日程

解答番号	解答欄	解答番号	解答欄
1	①❷③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩	26	①②③④⑤❻⑦⑧⑨⑩
2	①❷③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩	27	①❷③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩
3	①②❸④⑤⑥⑦⑧⑨⑩	28	①❷③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩
4	❶②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩	29	①②❸④⑤⑥⑦⑧⑨⑩
5	①②③❹⑤⑥⑦⑧⑨⑩	30	①❷③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩
6	①②③④⑤❻⑦⑧⑨⑩	31	❶②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩
7	❶②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩	32	①②③❹⑤⑥⑦⑧⑨⑩
8	①❷③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩	33	①②③❹⑤⑥⑦⑧⑨⑩
9	①②③❹⑤⑥⑦⑧⑨⑩	34	①②③④⑤⑥⑦❽⑨⑩
10	①②③④⑤⑥⑦❽⑨⑩	35	①❷③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩
11	❶②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩	36	①②③④⑤❻⑦⑧⑨⑩
12	❶②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩	37	①❷③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩
13	①❷③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩	38	①②③④❺⑥⑦⑧⑨⑩
14	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⓿	39	①②③❹⑤⑥⑦⑧⑨⑩
15	①❷③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩	40	①②❸④⑤⑥⑦⑧⑨⑩
16	❶②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩	41	❶②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩
17	①②③④⑤⑥❼⑧⑨⑩	42	①②③❹⑤⑥⑦⑧⑨⑩
18	①❷③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩	43	①②③❹⑤⑥⑦⑧⑨⑩
19	❶②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩	44	①②③④❺⑥⑦⑧⑨⑩
20	❶②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩	45	❶②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩
21	①②❸④⑤⑥⑦⑧⑨⑩	46	①②❸④⑤⑥⑦⑧⑨⑩
22	①②❸④⑤⑥⑦⑧⑨⑩	47	①②③④❺⑥⑦⑧⑨⑩
23	①②❸④⑤⑥⑦⑧⑨⑩	48	①②③❹⑤⑥⑦⑧⑨⑩
24	①②③④❺⑥⑦⑧⑨⑩		
25	①②③❹⑤⑥⑦⑧⑨⑩		

※ 13－0
　14－2
　15－1 でも可