①薬学部・香川薬学部

② 入試区分

Ⅲ期

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	I	127

［Ⅰ］ 次の問い（問１～３）に答えよ。［解答番号 1 ～ 8 ］

問１ 次の記述(ア)～(オ)にあてはまるものを，それぞれの解答群の(１)～(６)のうちから１つずつ選べ。

(ア) 混合物であるもの **1**

(１) 塩化ナトリウム　(２) 塩酸　(３) アルゴン
(４) プロパン　(５) アンモニア　(６) 水

(イ) 単体は常温・常圧で液体であるもの **2**

(１) フッ素　(２) 塩素　(３) 臭素
(４) ヨウ素　(５) リチウム　(６) 硫黄

(ウ) 典型元素のうち非金属元素に分類されるもの **3**

(１) リン　(２) ベリリウム　(３) バリウム
(４) リチウム　(５) アルミニウム　(６) カリウム

(エ) 最外殻に電子を６個もつ原子 **4**

(１) アルゴン　(２) ホウ素　(３) 炭素
(４) フッ素　(５) 窒素　(６) 酸素

（オ）　1価の陰イオンになりやすい原子　5

（1）　リチウム　　（2）　ベリリウム　　（3）　酸素
（4）　塩素　　（5）　窒素　　（6）　ネオン

問2　同位体に関する次の記述（1）～（5）について，その内容が**誤っている**ものはどれか。1つ選べ。 6

（1）　互いに中性子の数は異なるが，陽子の数は等しい。
（2）　互いに陽子の数は異なるが，質量数は等しい。
（3）　互いに質量数が異なるが，原子番号は等しい。
（4）　一般に同じ元素の同位体について，その化学的性質はほとんど同じである。
（5）　各元素の同位体の存在比は，地球上でほぼ一定である。

問3　次の反応（1）～（4）のうち，下線を付した原子の酸化数が減少するのはどれか。2つ選べ。 7 8

（1）　$3\,Cu + 8\,H\underline{N}O_3 \longrightarrow 3\,Cu(NO_3)_2 + 4\,H_2O + 2\,\underline{N}O$
（2）　$Ca\underline{C}O_3 \longrightarrow CaO + \underline{C}O_2$
（3）　$Fe + 2\,\underline{H}NO_3 \longrightarrow Fe(NO_3)_2 + \underline{H}_2$
（4）　$2\,H_2\underline{O}_2 \longrightarrow 2\,H_2O + \underline{O}_2$

［Ⅱ］ 次の問い（問1，2）に答えよ。［解答番号 9 ～ 12 ］

問1 22 g のプロパン C_3H_8 を完全燃焼させた。次の問いに答えよ。

（ア） 生成した水の質量は何 g か。最も適当なものを，次の(1)～(8)のうちから1つ選べ。 9 g

(1) 9.0　(2) 18　(3) 27　(4) 36
(5) 45　(6) 54　(7) 63　(8) 72

（イ） 生成した二酸化炭素の体積は，0 ℃，1.013×10^5 Pa で何 L か。最も適当なものを，次の(1)～(8)のうちから1つ選べ。 10 L

(1) 11　(2) 12　(3) 22　(4) 23
(5) 34　(6) 35　(7) 45　(8) 47

問 2　ある条件での 0.060 mol/L の酢酸水溶液について，酢酸の電離度を 0.025 とする。次の問いに答えよ。

（ア）　この酢酸水溶液の水素イオン濃度は何 mol/L か。最も適切な数値を，次の（1）～（8）のうちから 1 つ選べ。 [11] mol/L

（1）　2.5×10^{-3}　　（2）　2.4×10^{-3}　　（3）　1.5×10^{-3}
（4）　2.5×10^{-2}　　（5）　2.4×10^{-2}　　（6）　1.5×10^{-2}
（7）　2.5×10^{-1}　　（8）　2.4×10^{-1}

（イ）　この酢酸水溶液の pH はいくらか。最も適切な数値を，次の（1）～（8）のうちから 1 つ選べ。　pH＝ [12]
必要なら次の対数値を使うこと。
$\log_{10}2.5=0.40$，$\log_{10}2.4=0.38$，$\log_{10}1.5=0.18$

（1）　0.60　　（2）　0.62　　（3）　1.60　　（4）　1.62
（5）　1.82　　（6）　2.60　　（7）　2.62　　（8）　2.82

［Ⅲ］ 次の問い（問１～３）に答えよ。［解答番号 13 ～ 28 ］

問１ 次の文章を読み，各問いに答えよ。

「徳島県は上質な藍が採れる名産地であり，阿波藩のころから藍染で歴史的に有名である。そこで，私たちの身近にある色をもつ物質について調べたところ，胡粉（白色），亜鉛華（白色），バライト粉（白色），ベンガラ（赤色），鉛丹（赤色），黄鉛（黄色），紺青（青色）といったものがあることがわかった。これらの科学的特徴について調べてまとめた。」

（ア） 胡紛の科学的特徴として三点まとめた。この化学的成分として最も適するものを，解答群(１)～(５)から１つ選べ。 13

・貝殻などを主成分とした白色の粉末である。
・塩酸などの強酸と反応して CO_2 を発生する。
・自然界では鍾乳洞などの地形をつくる。

（１） $CaCO_3$　　（２） $CaCl_2$　　（３） $Ca(HCO_3)_2$
（４） CaO　　（５） $Ca(OH)_2$

（イ） 亜鉛華の科学的特徴として三点まとめた。この化学的成分として最も適するものを，解答群(１)～(５)から１つ選べ。 14

・白色の粉末で，水には溶けないが酸や強塩基と反応する。
・ベビーパウダーや化粧品，医薬品に用いられる。
・鉄に亜鉛をメッキしたトタンの表面に存在しており，さびを防ぐ効果をもたらす。

（１） ZnS　　（２） $ZnCl_2$　　（３） $Na_2[Zn(OH)_4]$
（４） ZnO　　（５） $Zn(OH)_2$

（ウ） バライト粉の科学的特徴として三点まとめた。この化学的成分として最も適するものを，解答群（1）～（5）から1つ選べ。 15

・白色の粉末で水や酸に溶けにくい。
・胃や腸のX線撮影の造影剤として用いられる。
・水酸化バリウムの水溶液に希硫酸を加えると得られる。

（1） $CaSO_4$　　（2） $Pb(OH)_2$　　（3） $CuSO_4$
（4） $FeSO_4$　　（5） $BaSO_4$

（エ） ベンガラの科学的特徴として三点まとめた。この化学的成分として最も適するものを，解答群（1）～（5）から1つ選べ。 16

・赤さびとも呼ばれ，赤褐色の粉末である。
・ベンガラの元である赤鉄鉱は，高炉内で一酸化炭素と反応させることで鉄を生じる。
・含まれている鉄の酸化数は +3 である。

（1） FeO　　（2） $FeCl_2$　　（3） $Fe(OH)_2$
（4） Fe_2O_3　　（5） Fe_3O_4

問2　次の(ア)～(エ)に示す薬品の組み合わせで生じる気体と捕集方法を，下の解答群(1)～(9)のうちから1つずつ選べ。ただし，同じ選択肢を複数回用いてよい。

(ア)　銅に希硝酸を加える。

気体　17

捕集方法　18

(イ)　オキシドールに酸化マンガンを加える。

気体　19

捕集方法　20

(ウ)　亜鉛に希硫酸を加える。

気体　21

捕集方法　22

(エ)　塩化ナトリウムに濃硫酸を加えて穏やかに加熱する。

気体　23

捕集方法　24

(1)　H_2　　(2)　O_2　　(3)　NH_3

(4)　HCl　　(5)　NO　　(6)　CO_2

(7)　上方置換法　　(8)　下方置換法　　(9)　水上置換法

問3　アルカリ金属を含む化合物に関する次の記述(ア)～(エ)にあてはまるものを，それぞれの解答群(1)～(4)のうちから1つずつ選べ。

(ア)　炭酸水素ナトリウム水溶液の酸・塩基としての強さはどれか。 **25**

(1)　弱酸　　(2)　弱塩基　　(3)　強酸　　(4)　強塩基

(イ)　水酸化ナトリウムや水酸化カリウムの固体は空気中の湿気を強く吸収する。この現象を何と呼ぶか。 **26**

(1)　塩析　　(2)　風解　　(3)　融解　　(4)　潮解

(ウ)　炭酸ナトリウムの製造方法の名称はどれか。 **27**

(1)　テルミット反応　　(2)　オストワルト法
(3)　ハーバー・ボッシュ法　　(4)　ソルベー法

(エ)　水酸化ナトリウム水溶液に通すと容易に吸収されて塩を生じる気体はどれか。 **28**

(1)　H_2　　(2)　O_2　　(3)　N_2　　(4)　CO_2

［Ⅳ］ **次の問い（問１，２）に答えよ。［解答番号 29 ～ 38 ］**

問１ 次の有機化合物に関する記述(ア)～(キ)の 29 ～ 35 に当てはまる選択肢を，それぞれの解答群(１)～(４)から１つずつ選べ。

(ア) アルカン（鎖式飽和炭化水素）の一般式は 29 で示される。

(１) C_nH_n　(２) C_nH_{n+2}　(３) C_nH_{2n+1}　(４) C_nH_{2n+2}

(イ) 直鎖状アルカンは炭素数が大きく成るにつれて，30 。

(１) 融点が高く，沸点が低くなる
(２) 融点が高く，沸点が高くなる
(３) 融点が低く，沸点が低くなる
(４) 融点が低く，沸点が高くなる

(ウ) エタノールは親水性置換基である 31 を持つので水に溶けやすい。

(１) ヒドロキシ基　(２) アミノ基　(３) ニトロ基
(４) カルボキシ基

(エ) エタノールを単体ナトリウムと反応させると，32 と水素が生成する。

(１) エタン　(２) エチレン　(３) ナトリウムエトキシド
(４) ジエチルエーテル

（オ） エタノールと濃硫酸を混合し，130℃に加熱すると［ 33 ］が生成する。

（1） エタン　　（2） エチレン　　（3） ナトリウムエトキシド
（4） ジエチルエーテル

（カ） アセトンを塩基性水溶液中でヨウ素と反応させると［ 34 ］と酢酸が生成する。

（1） ホルムアルデヒド　　（2） アセトアルデヒド
（3） ヨウ化水素　　（4） ヨードホルム

（キ） 酢酸エチルに希硫酸を加えて加熱すると［ 35 ］と酢酸が生成する。

（1） エタン　　（2） クロロメタン　　（3） エタノール
（4） ジエチルエーテル

問2　以下の記述の［ 36 ］～［ 38 ］に当てはまる語句を，下の解答群（1）～（5）から1つずつ選べ。

トルエンを過マンガン酸カリウム（$KMnO_4$）で［ 36 ］して［ 37 ］を得た。続いて，［ 37 ］をエタノールに溶かし，濃硫酸を加えて反応をおこない，生成物［ 38 ］を含む反応混合物を得た。この反応混合物をジエチルエーテルに溶かして分液ろうとに入れ，飽和炭酸水素ナトリウム水溶液を加えて振り混ぜた後，水層とエーテル層に分離した。この時，エーテル層にはほぼ［ 38 ］のみが含まれている。

（1）　酸化
（2）　還元
（3）　ベンズアルデヒド
（4）　安息香酸
（5）　安息香酸エチル

薬　学　部
香川薬学部

選択

化学基礎・化学

Ⅲ期

解答番号	解答欄	解答番号	解答欄
1	①❷③④⑤⑥⑦⑧⑨⓪	26	①②③❹⑤⑥⑦⑧⑨⓪
2	①②❸④⑤⑥⑦⑧⑨⓪	27	①②③❹⑤⑥⑦⑧⑨⓪
3	❶②③④⑤⑥⑦⑧⑨⓪	28	①②③❹⑤⑥⑦⑧⑨⓪
4	①②③④⑤❻⑦⑧⑨⓪	29	①②③❹⑤⑥⑦⑧⑨⓪
5	①②③❹⑤⑥⑦⑧⑨⓪	30	①❷③④⑤⑥⑦⑧⑨⓪
6	①❷③④⑤⑥⑦⑧⑨⓪	31	❶②③④⑤⑥⑦⑧⑨⓪
7	❶②③④⑤⑥⑦⑧⑨⓪	32	①②❸④⑤⑥⑦⑧⑨⓪
8	①②❸④⑤⑥⑦⑧⑨⓪	33	①②③❹⑤⑥⑦⑧⑨⓪
9	①②③❹⑤⑥⑦⑧⑨⓪	34	①②③❹⑤⑥⑦⑧⑨⓪
10	①②③④❺⑥⑦⑧⑨⓪	35	①②❸④⑤⑥⑦⑧⑨⓪
11	①②❸④⑤⑥⑦⑧⑨⓪	36	❶②③④⑤⑥⑦⑧⑨⓪
12	①②③④⑤⑥⑦❽⑨⓪	37	①②③❹⑤⑥⑦⑧⑨⓪
13	❶②③④⑤⑥⑦⑧⑨⓪	38	①②③④❺⑥⑦⑧⑨⓪
14	①②③❹⑤⑥⑦⑧⑨⓪		
15	①②③④❺⑥⑦⑧⑨⓪		
16	①②③❹⑤⑥⑦⑧⑨⓪		
17	①②③④❺⑥⑦⑧⑨⓪		
18	①②③④⑤⑥⑦⑧❾⓪		
19	①❷③④⑤⑥⑦⑧⑨⓪		
20	①②③④⑤⑥⑦⑧❾⓪		
21	❶②③④⑤⑥⑦⑧⑨⓪		
22	①②③④⑤⑥⑦⑧❾⓪		
23	①②③❹⑤⑥⑦⑧⑨⓪		
24	①②③④⑤⑥⑦❽⑨⓪		
25	①❷③④⑤⑥⑦⑧⑨⓪		

※7・8　順不同