

化学

解答範囲は、解答番号 1 から 41 までです。

大問Ⅰの解答範囲は、解答番号 1 から 15 までです。

Ⅰ 次の(1)～(3)の文章を読んで、(1)の文章については後の問い(問1～問6)に、(2)の文章については後の問い(問7～問12)に、(3)の文章については後の問い(問13～問15)に、それぞれ答えなさい。

(1) 温度や圧力が変化したとき、物質の状態が固体、液体、気体の間で変化することを【1－A】という。そのうち、固体から液体への変化を【1－B】、その逆を【1－C】という。また、液体から気体への変化を【2－A】、その逆を【2－B】といい、固体から直接気体になる変化を【2－C】、その逆を【2－D】という。

物質の粒子は、【3－A】によって、それぞれが散らばろうとする。その一方で、粒子間には【3－B】がはたらき、互いに集合しようとする。構成粒子の集合状態は、この二つの傾向の大小によって決まる。温度が低い状態では、【3－A】は【4－A】、相対的に粒子間にはたらく【3－B】の影響が【4－B】、粒子は特定の場所にとどまっている。この状態が固体である。一方、温度を上げると、粒子の【3－A】は【5－A】、その結果、粒子の規則正しい配置が【5－B】液体となる。さらに、液体に熱を加えると、【3－A】が粒子間の

【3－B】を振り切って各粒子が自由な運動をするようになる。この状態が気体である。また、水に水性インクをたらすと、かき混ぜなくてもそのインクが徐々に広がっていき、水全体に色がつく。この現象は【3－A】によるものであり、【6－A】と呼ばれ、温度が高いほどその速さは【6－B】なる。

問1 空所【1－A】～【1－C】に当てはまる組合せとして最も適当なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号 1

	【1－A】	【1－B】	【1－C】
①	化学変化	凝固	融解
②	化学変化	融解	凝固
③	化学変化	昇華	融解
④	状態変化	凝固	融解
⑤	状態変化	融解	凝固
⑥	状態変化	昇華	融解
⑦	イオン化	凝固	融解
⑧	イオン化	融解	凝固
⑨	イオン化	昇華	融解

問2 空所【2－A】～【2－D】に当てはまる組合せとして最も適当なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号 2

	【2－A】	【2－B】	【2－C】	【2－D】
①	凝縮	昇華	凝華	蒸発
②	凝縮	蒸発	凝華	昇華
③	蒸発	昇華	凝縮	凝華
④	蒸発	凝縮	昇華	凝華
⑤	蒸発	凝華	昇華	凝縮
⑥	凝華	昇華	凝縮	蒸発
⑦	凝華	蒸発	凝縮	昇華
⑧	昇華	凝華	蒸発	凝縮
⑨	昇華	凝縮	凝華	蒸発
⑩	昇華	凝縮	蒸発	凝華

問3 空所【3－A】、【3－B】に当てはまる組合せとして最も適当なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号 3

	【3－A】	【3－B】
①	引力	熱運動
②	引力	電位差
③	チンダル現象	熱運動
④	チンダル現象	電位差
⑤	熱運動	チンダル現象
⑥	熱運動	引力
⑦	電位差	引力
⑧	電位差	チンダル現象

問4 空所【4－A】、【4－B】に当てはまる組合せとして最も適当なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号 4

	【4－A】	【4－B】
①	穏やかであり	大きく
②	穏やかであり	小さく
③	激しく	大きく
④	激しく	小さく

問5 空所【5-A】、【5-B】に当てはまる組合せとして最も適当なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号 5

	【5-A】	【5-B】
①	穏やかになり	維持されて
②	穏やかになり	乱れて
③	穏やかになり	さらに強固になって
④	激しくなり	維持されて
⑤	激しくなり	乱れて
⑥	激しくなり	さらに強固になって
⑦	変化せず	維持されて
⑧	変化せず	乱れて
⑨	変化せず	さらに強固になって

問6 空所【6-A】、【6-B】に当てはまる組合せとして最も適当なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号 6

	【6-A】	【6-B】
①	中和	大きく
②	中和	小さく
③	拡散	大きく
④	拡散	小さく
⑤	浸透	大きく
⑥	浸透	小さく

(2) ドルトンは、1803年、物質は「それ以上分割できない究極の粒子」からできていると考え、その粒子を原子と名付けた。すべての【7-A】に対してそれぞれの原子が存在するので、【7-A】は原子の種類を表しているともいえる。現在では、原子は、さらに小さいいくつかの粒子から構成されていることが明らかにされている。すべての原子の中心には、正の電荷を持つ【7-B】が存在し、その周りを負の電荷を持つ電子が取り巻いている。また、【7-B】は正の電荷をもつ【7-C】と、電荷を持たない【7-D】から構成されている。

【7-C】の数は【7-A】に固有の値であり、これを原子番号という。例えば、ヘリウムの原子番号は【8-A】、酸素は【8-B】である。また、【7-C】の数と【7-D】の数の和を質量数といい、原子の質量にほぼ比例する。同じ【7-A】の原子では、互いに【7-C】の数が等しいので、原子番号も同じである。一方、原子番号が同じでも【7-D】の数が異なることで、質量数が異なる原子が存在する場合がある。これらの原子どうしを互いに【9】という。例えば、原子番号が1の水素では、質量数が3の【10-A】、質量数が2の【10-B】が存在する。

原子の中の電子は、【7-B】の周りにいくつかの層をなして存在しており、これらの層を【11】といい、【7-B】から近い方から順に【12-A】殻、【12-B】殻、【12-C】殻、【12-D】殻…という。それぞれの【11】に収容できる電子の最大数は、内側から n 番目の【11】では【12-E】と表すことができる。

問7 空所【7-A】～【7-D】に当てはまる組合せとして最も適当なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号 7

	【7-A】	【7-B】	【7-C】	【7-D】
①	粒子	原子核	陽子	中性子
②	粒子	陽子	原子核	中性子
③	粒子	原子核	中性子	陽子
④	単体	陽子	原子核	中性子
⑤	単体	原子核	中性子	陽子
⑥	単体	陽子	中性子	原子核
⑦	元素	原子核	陽子	中性子
⑧	元素	陽子	原子核	中性子
⑨	元素	原子核	中性子	陽子

英語

日本史

世界史

政治・経済

数学(文系型)

数学(理系型)

物理

化学

生物

正解・正解例講評

国語

公募推薦入試〔総合評価型〕 化学(11月29日)

問8 空所【8-A】、【8-B】に当てはまる組合せとして最も適当なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号 8

	【8-A】	【8-B】
①	1	4
②	1	8
③	1	16
④	2	4
⑤	2	8
⑥	2	16
⑦	10	4
⑧	10	8
⑨	10	16

問9 空所【 9 】に当てはまる最も適当なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号 9

① 同位体

② 同素体

③ 酸化数

④ 王水

⑤ 重合体

⑥ 純物質

問10 空所【10-A】、【10-B】に当てはまる組合せとして最も適当なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号 10

	【10-A】	【10-B】
①	(軽) 水素	重水素
②	重水素	(軽) 水素
③	ローレンシウム	重水素
④	重水素	ローレンシウム
⑤	重水素	三重水素 (トリチウム)
⑥	三重水素 (トリチウム)	重水素
⑦	三重水素 (トリチウム)	ローレンシウム
⑧	ローレンシウム	三重水素 (トリチウム)
⑨	三重水素 (トリチウム)	(軽) 水素

問11 空所【 11 】に当てはまる最も適当なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号 11

① 単位格子

② 電子殻

③ 半減期

④ 中和点

⑤ 電解質

⑥ 不動態

問12 空所【12-A】～【12-D】に当てはまる組合せとして最も適当なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号 12

	【12-A】	【12-B】	【12-C】	【12-D】	【12-E】
①	N	M	L	K	2^{n-1}
②	K	L	M	N	2^{n-1}
③	N	M	L	K	2^n
④	K	L	M	N	2^n
⑤	N	M	L	K	$2n^2$
⑥	K	L	M	N	$2n^2$
⑦	N	M	L	K	$2(n-1)^2$
⑧	K	L	M	N	$2(n-1)^2$

(3) 原子核が【13-A】で放射線を放出して別の原子に変わるものを特に【13-B】という。大気上層部の成層圏では、宇宙線によってできる中性子と窒素原子¹⁴Nが反応し、ほぼ一定の割合で¹⁴Cが生じている。その¹⁴Cは^① β 壊変により、別の原子に変わるが、その半減期は約5730年である。¹⁴CはCO₂として植物に取り込まれることから、植物中の¹⁴Cは大気中の¹⁴Cと同じ割合で存在しており、枯れた植物の¹⁴Cは β 壊変により減少していく。ある遺跡の木片に含まれる¹⁴Cの割合を調べると、大気中の1/16であった。大気中の¹⁴Cの割合が年代によらず一定とすると、この木片の元になった木は、【 14 】年前に伐採されたと考えられる。

問13 空所【13-A】、【13-B】に当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号 13

	【13-A】	【13-B】
①	安定	レントゲン
②	不安定	レントゲン
③	安定	キュリー
④	不安定	キュリー
⑤	安定	ラジオアイソトープ
⑥	不安定	ラジオアイソトープ

206

問14 下線部①に関して、その実体の説明として当てはまる最も適切なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号 14

- | | |
|---------------|---------------|
| ① ヘリウムの原子核の放出 | ② 電子の放出 |
| ③ 電磁波の放出 | ④ ヘリウムの原子核の吸収 |
| ⑤ 電子の吸収 | ⑥ 電磁波の吸収 |

問15 空所【 14 】に当てはまる最も適切なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号 15

- | | | |
|---------|---------|---------|
| ① 2865 | ② 5730 | ③ 11460 |
| ④ 17190 | ⑤ 22920 | ⑥ 28650 |

大問Ⅱの解答範囲は、解答番号 16 から 28 までです。

Ⅱ 次の(1)および(2)の文章を読んで、(1)の文章については後の問い(問1～問8)に、(2)の文章については後の問い(問9～問10)に、それぞれ答えなさい。

必要であれば、原子量は次の値を用いなさい。

H = 1.0, O = 16, Na = 23

(1) 酸素Oの単体には酸素O₂とオゾンO₃があり、これらは互いに【 1 】である。酸素O₂は無色・無臭の気体で、空气中に体積比で約【 2 】%含まれる。実験室では、酸化マンガン(Ⅳ) MnO₂を【 3 】として、過酸化水素H₂O₂を分解することにより得られる。酸素O₂は【 4 】で集められる。酸素O₂は反応性が高く、多くの元素と反応して酸化物をつくる。

自然界のオゾンは地上20～30 kmに多く存在しており、これをオゾン層という。オゾン層のオゾンは太陽光に含まれる【 5 】を吸収し、地上の生物を【 5 】から保護する役目を果たしている。オゾンは分解して酸素になりやすく、強い【 6 】を示すため飲料水の殺菌や繊維の漂白に利用される。湿らせたヨウ化カリウムデンプン紙にオゾンを吹き付けると、【 7 】を生じ、ヨウ素デンプン反応によりヨウ化カリウムデンプン紙は【 8 】色に変わる。

問1 空所【 1 】に当てはまる最も適切なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号 16

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ① 異性体 | ② 重合体 | ③ 単量体 | ④ 同位体 |
| ⑤ 同族体 | ⑥ 同素体 | ⑦ 不動態 | |

問2 空所【 2 】に当てはまる最も適切なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号 17

- | | | | | |
|-------|-------|------|------|------|
| ① 0.9 | ② 2.1 | ③ 16 | ④ 21 | ⑤ 25 |
| ⑥ 50 | ⑦ 75 | ⑧ 79 | ⑨ 90 | |

問3 空所【 3 】に当てはまる最も適切なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号 18

- | | | |
|------|-------|-------|
| ① 陰極 | ② 活物質 | ③ 吸着剤 |
| ④ 触媒 | ⑤ 正極 | ⑥ 脱水剤 |

問4 空所【 4 】に当てはまる最も適切なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号 19

- | | |
|-----------------|---------|
| ① 水に溶けにくく空気より重い | ため、下方置換 |
| ② 水に溶けにくく空気より重い | ため、上方置換 |
| ③ 水に溶けにくい | ため、水上置換 |
| ④ 水に溶けやすい | ため、下方置換 |
| ⑤ 水に溶けやすい | ため、上方置換 |
| ⑥ 水に溶けやすい | ため、水上置換 |

問5 空所【 5 】に当てはまる最も適切なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号 20

- | | | | |
|--------|-------|-------|-------|
| ① 可視光線 | ② 紫外線 | ③ 赤外線 | ④ 電子線 |
|--------|-------|-------|-------|

問6 空所【 6 】に当てはまる最も適切なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号 21

- | | | |
|-------|--------|--------|
| ① 塩基性 | ② 還元作用 | ③ 酸化作用 |
| ④ 酸性 | ⑤ 親水性 | ⑥ 脱水作用 |

公募推薦入試〔総合評価型〕

化学(11月29日)

問7 空所【 7 】に当てはまる最も適切なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号

22

- ① ヨウ化物イオンが酸化されてヨウ素
- ② ヨウ化物イオンが還元されてヨウ素
- ③ ヨウ素が酸化されてヨウ化物イオン
- ④ ヨウ素が還元されてヨウ化物イオン

問8 空所【 8 】に当てはまる最も適切なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号

23

- ① 赤
- ② おうかつ黄褐
- ③ せいし青紫
- ④ せきかつ赤褐
- ⑤ たんとう淡桃
- ⑥ とうせき橙赤
- ⑦ 緑

(2) 酸化物は、水や酸・塩基との反応性の違いにより、酸性酸化物、塩基性酸化物、両性酸化物に分類される。塩基性酸化物は水と反応して【 9 】を生じたり、酸と反応して【 10 】を生じたりする。金属元素の酸化物の多くは塩基性酸化物である。25℃で、塩基性酸化物である酸化ナトリウム Na_2O 3.1 g を水と反応させ全量を 1000 mL とした。25℃のとき、 $[\text{H}^+] \times [\text{OH}^-] = 1.0 \times 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{L}^2$ とすると、できた水溶液の pH は【 11 】となる。

一方、酸性酸化物は、水と反応して【 12 】を生じたり、塩基と反応して【 13 】を生じたりする。非金属酸化物の多くは酸性酸化物である。

問9 空所【 9 】、【 10 】、【 12 】、【 13 】に当てはまる最も適切なものを、次の中からそれぞれ一つずつ選びなさい。ただし、同じ選択肢を何度選んでもよい。

空所【 9 】は、解答番号

24

空所【 10 】は、解答番号

25

空所【 12 】は、解答番号

26

空所【 13 】は、解答番号

27

- ① 塩
- ② 塩化物
- ③ 塩基
- ④ 酸
- ⑤ 酸素
- ⑥ 水素
- ⑦ 水素化物

問10 空所【 11 】に当てはまる最も適切なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号

28

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5
- ⑥ 7
- ⑦ 10
- ⑧ 11
- ⑨ 12
- ⑩ 13

大問Ⅲの解答範囲は、解答番号

29

 から

41

 までです。

Ⅲ 次の文章を読んで、後の問い(問1～問5)に、それぞれ答えなさい。

分子式 $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2$ で示され、分子中にベンゼン環を1個もち、互いに異なる化合物 **A**～**E** の構造と性質について考えよう。実験の結果、化合物 **A**～**E** について、以下の(ア)～(オ)に示すような性質をもつことがわかった。

(ア) 化合物 **A** も化合物 **B** も、それぞれ炭酸水素ナトリウム水溶液に気体を発生しながら溶けた。化合物 **C**、**D**、**E** を炭酸水素ナトリウム水溶液に加えても、いずれも反応しなかった。

(イ) 化合物 **A** を過マンガン酸カリウム水溶液で適切に酸化すると、合成繊維として利用されるポリエチレンテレフタラートの原料となる化合物 **F** が生じた。^①

(ウ) 化合物 **B** および化合物 **C** を、それぞれ過マンガン酸カリウム水溶液で適切に酸化すると、いずれの反応においても分子式 $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$ で示される化合物 **G** が生じた。化合物 **G** を加熱すると、分子中から水分子が1個とれた化合物 **H** が生じた。^②化合物 **H** は、酸化バナジウム(V) V_2O_5 を触媒に用いて、ナフタレンを酸化することで行くこともできる。^③

(エ) 化合物 **D** を冷えた水酸化ナトリウム水溶液に加えても溶けなかったが、^③温めると徐々に溶けて、均一な溶液になった。この均一な溶液に、十分量の希硫酸を加えると、無色の結晶として化合

物 **I** が析出した。この化合物 **I** は、トルエンを過マンガン酸カリウム水溶液で適切に酸化してつくることもできる。

- (オ) 化合物 **E** を水酸化ナトリウム水溶液に加えると容易に溶けた。
この溶液にヨウ素を加えると、特有の臭気をもつ黄色の沈殿が生じた。さらに、この溶液から沈殿を取り除いた溶液に十分量の希硫酸を加えるとサリチル酸が生じた。

まず、化合物 **A** について考える。(ア) の性質より、化合物 **A** の分子中には【 1 】基が1個含まれると考えられる。また、下線部①に示すポリエチレンテレフタレートは、エチレングリコール (1,2-エタンジオール) と化合物 **F** との【 2 】により生じる鎖状の重合体である。したがって、分子式が $C_8H_8O_2$ であり、(ア) および (イ) の性質を満たす化合物 **A** の構造式は【 3 】である。

次に、化合物 **B** について考える。(ア) の性質より、化合物 **B** の分子中にも【 1 】基が1個含まれると考えられる。また、(ウ) の性質より、もうひとつの置換基がベンゼン環の【 4 】位に結合している化合物であると考えられる。一方、下線部②に示す反応で生じる化合物 **H** は【 5 】であるので、分子式 $C_8H_6O_4$ で示される化合物 **G** の構造式は【 6 】である。したがって、化合物 **B** に関するこれらの性質を合わせて考えると、化合物 **B** の構造式は【 7 】である。

続いて、化合物 **C** について考える。(ア) の性質より、化合物 **C** は分子中に【 1 】基をもたず、(ウ) の性質より、過マンガン酸カリウム水溶液を用いて酸化すると、化合物 **B** と同様に化合物 **G** を生じること、分子式 $C_8H_8O_2$ で示されることを合わせて考えると、化合物 **C**

の構造式は【 8 】である。

今度は、化合物 **D** について考える。下線部③に示す反応は【 9 】であり、カルボン酸の塩とアルコールを生じる。また、下線部④に示す反応により生じる化合物 **I** は【 10 】である。これら (エ) の性質と分子式 $C_8H_8O_2$ で示されることを合わせて考えると、化合物 **D** の構造式は【 11 】である。

最後に、化合物 **E** について考える。下線部⑤に示す反応は【 12 】と呼ばれる反応であり、この反応によって、特定の官能基の炭素数がもとの化合物より1個減少したカルボン酸の塩を生じる。したがって、(オ) の性質と分子式 $C_8H_8O_2$ で示されることを合わせて考えると、化合物 **E** の構造式は【 13 】である。

問1 空所【 1 】に当てはまる最も適当なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号 29

- ① アゾ ② アミノ ③ カルボキシ
④ スルホ ⑤ ニトロ ⑥ ホルミル (アルデヒド)

問2 空所【 2 】、【 9 】、【 12 】に当てはまる最も適当なものを、次の中からそれぞれ一つずつ選びなさい。

空所【 2 】は、解答番号 30

空所【 9 】は、解答番号 31

空所【 12 】は、解答番号 32

- ① 開環重合 ② 加水分解 (けん化) ③ 銀鏡反応
④ 縮合重合 ⑤ テルミット反応 ⑥ 付加重合
⑦ ヨードホルム反応

問3 空所【 3 】、【 6 】～【 8 】、【 11 】、【 13 】に当てはまる最も適当なものを、次の中からそれぞれ一つずつ選びなさい。

空所【 3 】は、解答番号 33

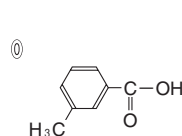
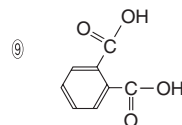
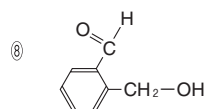
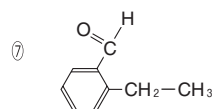
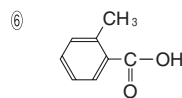
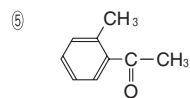
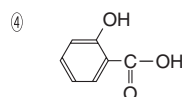
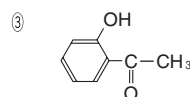
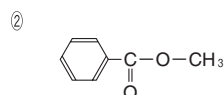
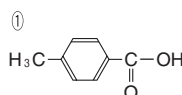
空所【 6 】は、解答番号 34

空所【 7 】は、解答番号 35

空所【 8 】は、解答番号 36

空所【 11 】は、解答番号 37

空所【 13 】は、解答番号 38



英語	公募推薦入試〔総合評価型〕 化学(11月29日)	
日本史	問4 空所【 4 】に当てはまる最も適切なものを、次の中から一つ選びなさい。	解答番号 39
世界史	問5 空所【 5 】,【 10 】に当てはまる最も適切なものを、次の中からそれぞれ一つずつ選びなさい。	空所【 5 】は, 解答番号 40 空所【 10 】は, 解答番号 41
政治・経済	① オルト ② パラ ③ メタ ① アセチルサリチル酸 ② アセトアニリド ③ アニリン ④ 安息香酸 ⑤ イソフタル酸 ⑥ サリチル酸 ⑦ ニトロベンゼン ⑧ フェノール ⑨ ベンズアルデヒド ⑩ 無水フタル酸	
数 _(文系型) 学		
数 _(理系型) 学		
物理		
化学		
生物		
正解・正解例 講評		
国語		