

健康科学科は数学、物理、化学、生物から1科目選択
 医療検査学科、医療工学科は数学、物理、化学、生物から2科目選択
 リハビリテーション学科は数学、物理、化学、生物、国語から2科目選択

試験時間	健康科学科	1科目 60分
	医療検査学科	2科目 120分
	医療工学科 リハビリテーション学科	

【注意事項】

- 試験監督による解答始めの指示があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 試験時間は、120分です。
- この問題冊子は1ページから64ページまであります。
- この注意事項は、問題冊子の裏表紙にも続きます。問題冊子を裏返して必ず読むこと。
- 解答は各科目所定の解答用紙(マークシート)の所定欄に記入すること。
- 解答は所定欄に鉛筆で濃くはっきりとマークすること。その際、ボールペン・サインペン・万年筆等は使用しないこと。その他マークの仕方に関しては、解答用紙(マークシート)の注意事項をよく読むこと。
- 試験監督の指示により、問題冊子に受験番号及び氏名を記入すること。
- 試験監督の指示により、解答用紙(マークシート)に受験番号及び氏名を記入し、さらに受験番号をマークすること。正しくマークされていない場合は、採点できない場合があります。
- 出題科目、ページ及び選択方法は下表の通りです。

出題科目	ページ	選 択 方 法
数 学	3～11	左記出題科目から、2科目を選択して解答すること。
物 理	13～21	
化 学	23～29	
生 物	31～43	
国 語	45～64	

- 解答用紙(マークシート)は折り曲げたり、メモやチェック等で汚したりしないように注意すること。マークを訂正する場合は、消しゴムできれいに消し、中途半端な消し方をしないこと。不正確なマークは採点の対象外となります。解答用紙(マークシート)に消しゴムのかすが残っていると、採点が不可能となる場合があります。解答用紙(マークシート)の両面の消しゴムのかすは、回収前に取除しておくこと。
- 問題冊子の余白は適宜使用してもかまいませんが、どのページも切り離してはいけません。
- 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙(マークシート)の汚れ等に気づいた場合は、手を高く挙げて試験監督に知らせること。
- 試験終了後、問題冊子と解答用紙(マークシート)はすべて回収するので、机上に置いておくこと。持ち帰ってはいけません。また、選択しない出題科目の解答用紙(マークシート)は、大きく×印を記入すること。

- 化学の問題は23ページから29ページまであります。
- 解答は化学の解答用紙(マークシート)の所定欄に記入すること。
- 解答は所定欄に濃くはっきりとマークすること。その際、ボールペン・サインペン・万年筆等を使用しないこと。その他マークの仕方に関しては、解答用紙(マークシート)の注意事項をよく読むこと。

注意：必要があれば次の値を用いよ。

原子量 H:1.0 C:12 O:16 S:32 Mn:55 Zn:65 Pb:207

I 次の問1～問10に答えよ。

問1 バリウムイオン(Ba²⁺)1個に含まれる電子の数は54個である。¹³⁷Ba原子1個に含まれる中性子の数は何個か。次の①～⑨のうちから1つ選べ。 1

- ① 52 ② 54 ③ 56 ④ 81 ⑤ 83
 ⑥ 85 ⑦ 135 ⑧ 137 ⑨ 139

問2 ヨウ素の放射性同位体の一種である¹³¹Iの半減期は8日である。¹³¹Iの量がもとの量の $\frac{1}{4}$ になるには何日かかるか。次の①～⑩のうちから1つ選べ。 2

- ① 2 ② 4 ③ 8 ④ 12 ⑤ 16
 ⑥ 24 ⑦ 28 ⑧ 32 ⑨ 36 ⑩ 40

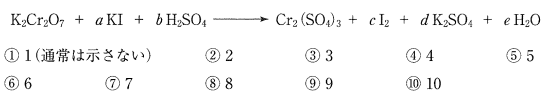
問3 イオン結晶、共有結合の結晶、分子結晶に当てはまる物質の組み合わせとして、正しいものを次の①～⑥のうちから1つ選べ。 3

	イオン結晶	共有結合の結晶	分子結晶
①	ヨウ素	二酸化ケイ素	水酸化ナトリウム
②	ヨウ素	水酸化ナトリウム	二酸化ケイ素
③	二酸化ケイ素	ヨウ素	水酸化ナトリウム
④	二酸化ケイ素	水酸化ナトリウム	ヨウ素
⑤	水酸化ナトリウム	ヨウ素	二酸化ケイ素
⑥	水酸化ナトリウム	二酸化ケイ素	ヨウ素

問4 水溶液が塩基性を示す塩を、次の①～⑥のうちからすべて選べ。 4

- ① 塩化鉄(Ⅲ) ② 硝酸銅(Ⅱ) ③ 塩化バリウム
 ④ リン酸カリウム ⑤ 硫酸ナトリウム ⑥ 酢酸カルシウム

問5 次の化学反応式について、係数a～eのうち、c、d、eに当てはまる数字を、下の①～⑩のうちからそれぞれ選べ。なお、選択肢は繰り返し選んでもよい。 5



問6 エチレンと水素からエタン9.00gが生成するときに発生する熱量は41.0kJであった。エチレンの生成熱を-52.5kJ/molとすると、エタンの生成熱は何kJ/molか。最も近い値を次の①～⑩のうちから選べ。 6

- ① -66 ② -79 ③ -84 ④ -95 ⑤ -189
 ⑥ 66 ⑦ 79 ⑧ 84 ⑨ 95 ⑩ 189

問7 試薬を取り扱うときの注意に関する記述として、正しいものを次の①～⑥のうちからすべて選べ。 7

- ① 水酸化ナトリウムは潮解するため、密閉して保存する。
 ② 硫黄は空气中で発火することがあるので、水中に保存する。
 ③ ジエチルエーテルは引火性があるので、火気のないところで取り扱う。
 ④ フッ化水素酸はポリエチレンを腐食するため、ガラスのびんに保存する。
 ⑤ ナトリウムは空気中の酸素や水と反応するため、エタノール中に保存する。
 ⑥ 水酸化カリウムの水溶液が皮膚や粘膜についたら、すぐに大量の希塩酸で十分に洗う。

問8 二酸化炭素が生じない実験操作または化学反応を、次の①～⑤のうちから1つ選べ。 8

- ① ギ酸を濃硫酸で脱水する。
 ② 炭酸カルシウムに塩酸を加える。
 ③ 炭酸水素ナトリウムを加熱する。
 ④ 酸化鉄(Ⅲ)を一酸化炭素で還元する。
 ⑤ アセチレンを燃焼(完全燃焼)させる。

問9 常温・常圧において、水に溶けにくい、またはほとんど溶けない有機化合物を、次の①～⑥のうちからすべて選べ。 9

- ① ギ酸 ② アセトン ③ ベンゼン
 ④ エタノール ⑤ 酢酸エチル ⑥ エチレンジクロール

問10 鏡像異性体が存在する分子を、次の①～⑥のうちからすべて選べ。 10

- ① 乳酸 ② フマル酸 ③ 2-ブタノール
 ④ 2-プロパノール ⑤ ジメチルエーテル ⑥ エチルメチルエーテル

II 電池に関する次の文章を読み、問1～問3に答えよ。

酸化還元反応により、電気エネルギーを電気エネルギーとして外部に取り出す装置を電池という。電池の負極では、**11** 反応が起こり、放出された電子が負極から外部に流れ出す。一方、正極では、負極から流れ込んだ電子によって **12** 反応が起こる。電池とは逆に、電気エネルギーを与えて強制的に酸化還元反応を起こす操作が **13** である。

電池から電気エネルギーを取り出すことを放電といい、放電した電池に外部から電気エネルギーなどを与えて、放電の逆向きの反応を起こすことを充電という。放電したあとに充電できる電池を **14** といい、充電できない電池を **15** という。代表的な **14** であり、自動車のバッテリーなどに使われている鉛蓄電池は、正極に **16**、負極に **17**、電解質水溶液に **18** を用いている。代表的な **15** であり、日常的に広く使われているアルカリマンガン乾電池は、正極に **19**、負極に **20**、電解質水溶液に **21** を用いている。

問1 文中の空欄 **11**～**15** に入る語句はなにか。最も適当なものを次の①～⑩のうちからそれぞれ1つ選べ。

- ① 酸化 ② 還元 ③ 乾電池 ④ 起電力
- ⑤ 一次電池 ⑥ 二次電池 ⑦ 電気分解 ⑧ 燃料電池
- ⑨ 物理電池 ⑩ 溶融塩電解(融解塩電解)

問2 文中の空欄 **16**～**21** に入る物質名はなにか。最も適当なものを次の①～⑩のうちからそれぞれ1つ選べ。

- ① 鉛 ② 亜鉛 ③ 希塩酸
- ④ 希硫酸 ⑤ マンガン ⑥ 酸化鉛(IV)
- ⑦ 硫酸鉛(II) ⑧ 酸化マンガン(IV) ⑨ 塩化カリウム水溶液
- ⑩ 水酸化カリウム水溶液

問3 鉛蓄電池で放電したとき、負極の質量の増加量は、正極の質量の増加量より3.2g大きくなった。このとき流れた電子は何molになるか。最も近い値を次の①～⑩のうちから選べ。ただし、電極の質量には、表面に付着している固体の質量を含めるものとする。 **22**

- ① 0.05 ② 0.1 ③ 0.2 ④ 0.4 ⑤ 0.5
- ⑥ 0.8 ⑦ 1 ⑧ 2 ⑨ 4 ⑩ 5

III 金属、無機化合物に関する次の問1、問2に答えよ。

問1 次の(1)～(3)に当てはまる金属の元素記号を、下の選択肢①～⑩のうちからそれぞれ1つ選べ。

- (1) この金属の単体は、濃硝酸には溶けずに不動態となる。また、この金属の酸化物は、ルビーやサファイアの主成分である。 **23**
- (2) この金属の単体の電気伝導性と熱伝導性は、金属の単体中で最大である。また、この金属は、古くから装飾品や食器などに利用されている。 **24**
- (3) この金属の酸化物は、汚れを分解するための光触媒としてビルの外壁などに利用されている。また、この金属の合金は、変形しても加熱や冷却によって元の形に戻る形状記憶合金として利用されている。 **25**

【選択肢】

- ① Ag ② Al ③ Au ④ Cr ⑤ Cu
- ⑥ Fe ⑦ Ni ⑧ Pt ⑨ Sn ⑩ Ti

問2 次の(1)～(4)に当てはまる無機化合物の化学式を、下の選択肢①～⑩のうちからそれぞれ1つ選べ。

- (1) この無機化合物は、水ガラスとよばれる粘性の大きな液体に塩酸を加えると生じる。 **26**
- (2) この無機化合物は、塩素が少し水に溶け、その一部が水と反応することで生じる。オキソ酸の一種であり、強い酸化作用を示し、弱酸である。 **27**
- (3) この無機化合物は、水によく溶け、淡緑色の水溶液となる。この水溶液にヘキサシアニド鉄(III)酸カリウム水溶液を加えると、濃青色の沈殿が生じる。 **28**
- (4) この無機化合物は、水に溶け、無色の水溶液となる。この水溶液に、アンモニア水を加えると白色沈殿が生じ、酸化水素を吹き込むと黒色沈殿が生じる。 **29**

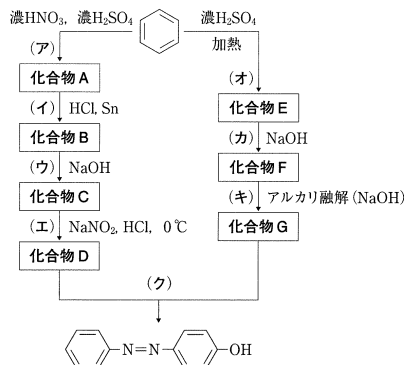
【選択肢】

- ① HClO ② HClO₄ ③ H₂CO₃ ④ BaCO₃
- ⑤ Pb(NO₃)₂ ⑥ Fe(OH)₂ ⑦ FeCl₃・6H₂O ⑧ FeSO₄・7H₂O
- ⑨ Na₂SiO₃ ⑩ H₂SiO₃ (または SiO₂・nH₂O)

IV 下図は、ベンゼンから

対

ヒドロキシアゾベンゼン(*p*-フェニルアゾフェノール)を合成する経路を示したものであり、(ア)～(ク)は各反応を示している。この合成に関する問1～問4に答えよ。



問1 化合物A～Gの化学式として最も適当なものを、下の①～⑩のうちからそれぞれ1つ選べ。なお、選択肢は繰り返し選んでもよい。

化合物A **30** 化合物B **31** 化合物C **32** 化合物D **33**

化合物E **34** 化合物F **35** 化合物G **36**

- ① C₆H₅-Cl ② C₆H₅-OH ③ C₆H₅-NH₂ ④ C₆H₅-NO₂
- ⑤ C₆H₅-N₂Cl ⑥ C₆H₅-ONa ⑦ C₆H₅-SO₃H ⑧ C₆H₅-SO₃Na
- ⑨ C₆H₅-NH₂Cl ⑩ C₆H₅-NHCOCH₃

問2 図の(ア)～(ク)で示した各反応において、スルホン化とジアゾ化に対応する反応はどれか。下の①～⑧のうちからそれぞれ1つ選べ。

スルホン化 **37** ジアゾ化 **38**

- ① ア ② イ ③ ウ ④ エ
- ⑤ オ ⑥ カ ⑦ キ ⑧ ク

問3 化合物A～Gのうち、低温の水溶液中では安定に存在するが、温めると加水分解して、窒素が生じるものはどれか。次の①～⑦のうちから1つ選べ。 **39**

① 化合物A ② 化合物B ③ 化合物C ④ 化合物D

⑤ 化合物E ⑥ 化合物F ⑦ 化合物G

問4 この合成によって100gの

対

ヒドロキシアゾベンゼン(分子量198)が得られたとする。このとき消費されたベンゼン(分子量78.0)は何gになるか。最も近い値を次の①～⑩のうちから選べ。ただし、消費されたベンゼンはすべて

対

ヒドロキシアゾベンゼンになるものとする。 **40**

- ① 39 ② 50 ③ 60 ④ 77 ⑤ 79
- ⑥ 99 ⑦ 127 ⑧ 154 ⑨ 254 ⑩ 309