

# 29 高等学校 理科 (化学) 問題用紙

(7枚のうち1)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

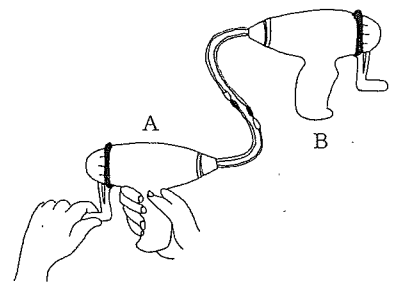
1 次の1～4に答えなさい。

1 エネルギーの移り変わりについて、次の(1)～(3)に答えなさい。

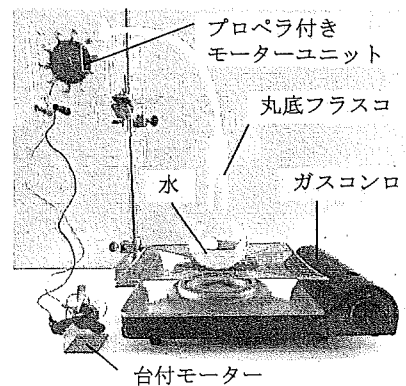
(1) エネルギーが移り変わっても、エネルギーの総量が一定に保たれることを何といいますか。その名称を書きなさい。

(2) 右の図のように、手回し発電機A・Bをつなぎ、Aのハンドルを回すと、Bのハンドルが回りました。このとき、手回し発電機A・Bのハンドルの回転数を比べると、どうなりますか。次のア～ウから選び、その記号を書きなさい。また、その理由を簡潔に書きなさい。

- ア Aのハンドルの回転数より、Bのハンドルの回転数が多くなる。
- イ Aのハンドルの回転数とBのハンドルの回転数は同じになる。
- ウ Aのハンドルの回転数より、Bのハンドルの回転数が少なくなる。



(3) 右の図に示した実験装置を用いて、水を加熱したところ、プロペラ付きモーターユニットのプロペラが回って発電し、接続した台付モーターが回転し始めました。次の文章は、この実験から考えられる発電方法とその発電方法によるエネルギーの移り変わりについて述べたものです。文章中の(a)～(d)にあてはまる言葉を、それぞれ書きなさい。なお、同じ記号には同じ言葉が入ります。



この実験から (a) 発電でのエネルギーの移り変わりを考えることができる。  
 (a) 発電では、(b) エネルギーをもった石油、天然ガス、石炭などを燃やして得た (c) エネルギーで高温の水蒸気をつくり、発電機のタービンを回す。発電機では、タービンの運動エネルギーを (d) エネルギーに変える。

2 次の表は、気体の性質についてまとめたものです。表中のA～Fは、水素、窒素、酸素、二酸化炭素、アンモニア、塩素のいずれかを示しています。下の(1)～(3)に答えなさい。ただし、密度は、20℃での1 cm<sup>3</sup>あたりの質量 [g] であらわすこととし、空気は密度は 0.00121 g/cm<sup>3</sup> とします。

気体	A	B	C	D	E	F
色	無色	無色	無色	黄緑色	無色	無色
におい	無臭	刺激臭	無臭	刺激臭	無臭	無臭
密度 [g/cm <sup>3</sup> ]	0.00133	0.00072	0.00008	0.00299	0.00184	0.00116
その他の性質	ものを燃やす働きがある。	有毒な気体で、水溶液はアルカリ性を示す。	空気中で火をつけると燃えて水ができる。	有毒な気体で、殺菌作用や漂白作用がある。	石灰水を白濁させ、水溶液は酸性を示す。	特徴的な性質がほとんどない。

- (1) 炭酸水素ナトリウムの熱分解によって生じる気体はどれですか。上の表のA～Fの中から選び、その記号を書きなさい。
- (2) 塩酸の電気分解によって陰極に生じる気体はどれですか。上の表のA～Fの中から選び、その記号を書きなさい。
- (3) Bの気体を発生させて、集めることとします。どのような集め方をしますか。Bの気体の集め方として適切なものを、次のア～ウから選び、その記号を書きなさい。また、その理由を簡潔に書きなさい。
- ア 上方置換法
  - イ 下方置換法
  - ウ 水上置換法

## 29 高等学校 理科 (化学) 問題用紙

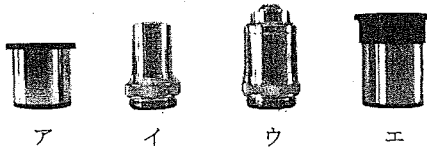
(7枚のうち2)

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

3 顕微鏡について、次の(1)～(3)に答えなさい。

- (1) 次の図は、顕微鏡の10倍の接眼レンズ、15倍の接眼レンズ、10倍の対物レンズ、40倍の対物レンズのいずれかを示しています。40倍の対物レンズはどれですか。次の図のア～エから選び、その記号を書きなさい。また、ア～エの接眼レンズと対物レンズを組み合わせて、最も高倍率にして観察するとき、その倍率は何倍になりますか。求めなさい。

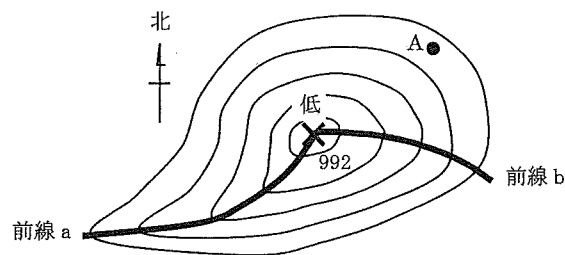


- (2) 顕微鏡に対物レンズ、接眼レンズを取り付けるとき、どちらを先に取り付けますか。その名称を書きなさい。また、その理由を簡潔に書きなさい。

- (3) 次のア～エは、顕微鏡の使い方について述べたものです。誤っているものはどれですか。次のア～エの中から1つ選び、その記号を書きなさい。また、選んだものを正しく書き直しなさい。

- ア 調節ねじを回し、対物レンズからプレパラートを遠ざけながらピントを合わせる。
- イ 観察したいものを視野の左に動かしたいときは、プレパラートを右に動かす。
- ウ はじめは最も低倍率の対物レンズで観察し、観察したいものを視野の中心にくるようにしてから高倍率の対物レンズに変えて観察する。
- エ 直射日光の当たる明るい場所に顕微鏡を置き、視野全体が明るく見えるように反射鏡を調整する。

4 次の図は、北半球の温帯低気圧とそれに伴う前線を模式的にかいたものです。ただし、前線はその位置のみを太線で示しています。これについて、下の(1)～(3)に答えなさい。



- (1) 図中の前線 a が通過するときの雨の降り方について正しく述べたものを、次のア～エから選び、その記号を書きなさい。

- ア 穏やかな雨が長時間降り続く。
- イ 穏やかな雨が短時間降る。
- ウ 激しい雨が長時間降り続く。
- エ 激しい雨が短時間降る。

- (2) 図中の前線 b に比べ、前線 a の移動は速く、前線 a は前線 b に追いつく場合があります。前線 a が前線 b に追いついたときにできる前線の名称を書きなさい。

- (3) 図中の A 地点で太陽を見ると、太陽に暈(かさ)がかかっています。巻層雲が太陽にかかり、暈ができると、その翌日は雨になる確率が高いといわれています。巻層雲が出ると、雨になる確率が高くなるのはなぜですか。その理由を、簡潔に書きなさい。

## 29 高等学校 理科 (化学) 問題用紙

(7枚のうち3)

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

2 平成21年3月告示の高等学校学習指導要領 理科 について、次の1・2に答えなさい。

1 次の文は、化学基礎 目標 を示したものです。文中の(a)～(e)にあてはまる言葉を、それぞれ書きなさい。

日常生活や(a)との関連を図りながら(b)とその変化への関心を高め、(c)をもって観察、実験などを行い、化学的に(d)する能力と態度を育てるとともに、化学の基本的な概念や原理・法則を理解させ、科学的な(e)を養う。

2 各科目にわたる指導計画の作成と内容の取扱い 2 (1) には、各科目の指導に当たっての配慮事項が示されています。科学的な思考力や判断力、表現力を育成する観点から、各科目の指導に当たって、どのようなことに配慮する必要がありますか。簡潔に書きなさい。

## 29 高等学校 理科 (化学) 問題用紙

(7枚のうち4)

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

3 酸と塩基に関して、次の1～3に答えなさい。

1 次の文章は、酸性の河川の中和について述べたものです。下の(1)・(2)に答えなさい。

著作権保護の観点により、掲載いたしません。

(1) 下線部 ① について、pHの値が2.1である酸性の水の水素イオン濃度は、次のア～エに示す範囲のうち、どの範囲にあてはまりますか。最も適切なものを選び、その記号を書きなさい。

ア  $1.0 \times 10^2 \text{ mol/L} \sim 1.0 \times 10^3 \text{ mol/L}$

イ  $1.0 \times 10^1 \text{ mol/L} \sim 1.0 \times 10^2 \text{ mol/L}$

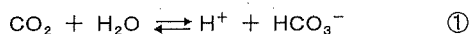
ウ  $1.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L} \sim 1.0 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$

エ  $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L} \sim 1.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$

(2) 下線部 ② について、この反応で沈殿する塩の化学式を書きなさい。ただし、石灰乳の中の炭酸カルシウムが反応してできる塩とします。

2 次の文章は、生体内の緩衝液について述べたものです。文章中の(a)・(b)にあてはまる言葉を、それぞれ書きなさい。

ヒトの血液には二酸化炭素が溶けていて、血液は二酸化炭素と炭酸水素イオンの緩衝液になっている。よって、健康なヒトの血液のpHは、緩衝作用により中性に近い7.4に保たれている。血液中では、次のような電離平衡が成り立っている。



例えば、外部から水素イオンが血液中に入り、血液のpHが正常範囲から(a)すると、①式の平衡は(b)に移動し、適正なpHに戻ろうとする。

3 水酸化ナトリウム標準溶液を用いて、市販の食酢中の酸の濃度を求める実験を生徒に行わせることとします。この実験の手順を書きなさい。

## 29 高等学校 理科 (化学) 問題用紙

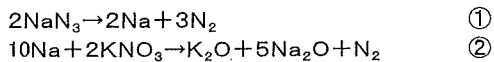
(7枚のうち5)

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

4 窒素の単体と化合物に関して、次の1～4に答えなさい。

- 1 窒素は、食品包装の充填ガスとして用いられています。それはなぜですか。その理由を、窒素の性質と関連付けて書きなさい。
- 2 窒素は、実験室では亜硝酸アンモニウムの水溶液を加熱して得ることができます。この反応を表す化学反応式を書きなさい。
- 3 自動車のエアバッグの膨張には、次の2つの反応が利用されていました。この反応で、50℃、 $1.25 \times 10^5$  Pa の窒素 15 L をつくるには、何 g のアジ化ナトリウムが必要ですか。求めなさい。その際、求め方も書きなさい。ただし、反応①で生じたナトリウムが、反応②ですべて反応することとします。また、気体定数は  $8.31 \times 10^3$  Pa・L/(K・mol) とし、原子量は  $N=14$ ,  $Na=23$  とします。



4 アンモニアに関して、次の(1)・(2)に答えなさい。

- (1) アンモニアは、工業的には、鉄を含む触媒を用いて、窒素と水素から直接合成されます。このアンモニアの製法を何といいますか。その名称を書きなさい。
- (2) ブドウ糖の還元作用を利用して、アンモニア性硝酸銀水溶液から銀をガラス板に析出させ、鏡をつくる実験を生徒に行わせることとします。この実験では、反応後の廃液は塩酸を加えて、銀(I)イオンを塩化銀として回収するなどの処理が必要です。それはなぜですか。その理由を書きなさい。

## 29 高等学校 理科 (化学) 問題用紙

(7枚のうち6)

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

5 生徒が行った研究に関して、次の1～3に答えなさい。

- 1 あるものの長さを最小目盛1 mm の定規で測ると、28.0 mm という測定値が得られました。この測定値の小数第1位の0を省略して、28 mm と表現してはならない理由を生徒に説明することとします。あなたは、どのような説明をしますか。具体的に書きなさい。
  
- 2 次の表は、生徒が記録した実験結果を示したものです。この実験結果の平均値の求め方には課題があります。その課題は何ですか。具体的に書きなさい。

操作	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目	8回目	9回目	10回目	平均値
測定値 (mL)	10.6	9.8	10.8	9.9	5.2	10.2	9.9	10.2	11.0	10.8	9.8

- 3 次の図は、生徒が作成した研究計画書の一部を示したものです。図中の下線部の生徒の記述に着目して指導を行うこととし、実験方法に「ブドウ糖の入っていない水を飲む」ことを追加する必要性に気付かせたいと考えました。どのような指導を行いますか。具体的に書きなさい。

**【研究の目的】**  
 スポーツドリンクの成分の中で、運動をするうえでも重要な成分であるブドウ糖に着目し、ブドウ糖を摂取した場合の運動前後の身体状況の関係について調べる。

**【仮説】**  
 エネルギー源であるブドウ糖を含んでいる水を飲んだ場合の方が、水分補給なしの場合よりも運動前後の身体状況の変化は少ない。

**【実験方法】**  
 次の場合を比較する。  
 ・ブドウ糖入りの水を飲む  
 ・何も飲まない

## 29 高等学校 理科 (化学) 問題用紙

(7枚のうち7)

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

6 酸化還元反応に関して、次の1～4に答えなさい。

1 次のア～エの物質について、下線部の原子の酸化数はいくらか。求めなさい。

ア  $\underline{O}_3$     イ  $\underline{N}H_3$     ウ  $H_3\underline{P}O_4$     エ  $K_2\underline{C}r_2O_7$

2 次のア・イの電池式で表される電池の電極で起こる酸化反応と還元反応を、電子を含むイオン反応式でそれぞれ書きなさい。

ア  $(-) Zn | ZnSO_4 \text{ aq} | CuSO_4 \text{ aq} | Cu (+)$

イ  $(-) Pb | H_2SO_4 \text{ aq} | PbO_2 (+)$

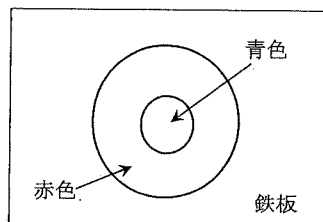
3 お茶などの清涼飲料水には、比較的強い還元剤であるビタミンCが少量添加されているものがあります。それはなぜですか。その理由を、還元剤の性質と関連付けて書きなさい。

4 鉄のさび方を調べる実験を生徒に行わせることとします。次の①～④は、この実験の手順を示したものです。この実験に関して、下の(1)・(2)に答えなさい。

- ① 水 15 mL に、塩化ナトリウム 0.5 g を溶かし、ヘキサシアニド鉄(III)酸カリウム水溶液とフェノールフタレイン溶液を各 2, 3 滴加えた溶液をつくる。
- ② 鉄板の表面を紙やすりで磨く。
- ③ 鉄板に、① の溶液を駒込ピペットで、直径 2～3 cm に広がるように滴下する。
- ④ 滴下した溶液の色の変化を注意深く観察する。

(1) 手順 ① について、塩化ナトリウムを加えるのはなぜですか。その理由を書きなさい。

(2) 手順 ④ について、次の図のように、滴下した溶液の中心部が青色になり、端付近が赤色に変化しました。この溶液の色の変化の理由について、電子を含むイオン反応式を用いて生徒に説明することとします。どのような説明をしますか。簡潔に書きなさい。



(6枚のうち1)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問題番号		解答欄		
1	1	(1)		
		(2)	記号	
			理由	
		(3)	(a)	
			(b)	
			(c)	
			(d)	
		2	(1)	
			(2)	
			(3)	記号
	理由			
	3	(1)	記号	
			倍率	
		(2)	名称	
理由				
(3)		記号		
		書き直した文		



29

高等学校 理科 (化学) 解答用紙

(6枚のうち2)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問題番号		解答欄	
1	4	(1)	
		(2)	
		(3)	
2	1	(a)	
		(b)	
		(c)	
		(d)	
		(e)	
	2		

29

高等学校 理科 (化学) 解答用紙

(6枚のうち3)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問題番号		解答欄	
3	1	(1)	
		(2)	
	2	(a)	
		(b)	
	3		

29

高等学校 理科 (化学) 解答用紙

(6枚のうち4)

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

問題番号		解答欄
4	1	
	2	
	3	
	4	
	(1)	
	(2)	

29

高等学校 理科 (化学) 解答用紙

(6枚のうち5)

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

問題番号		解答欄
5	1	
	2	
	3	

29

高等学校 理科 (化学) 解答用紙

(6枚のうち6)

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

問題番号		解答欄		
6	1	ア		
		イ		
		ウ		
		エ		
	2	ア	酸化 反応	
			還元 反応	
		イ	酸化 反応	
			還元 反応	
	3			
	4	(1)		
		(2)		