

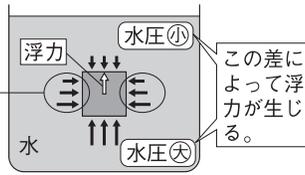
第 5 講座

運動とエネルギー、化学変化とイオン、科学技術と人間

▼ 1 水圧と浮力

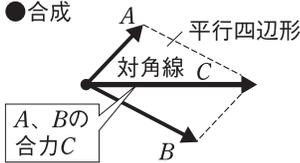
・水圧は、面に垂直にあらゆる向きにはたらき、深いところほど大きい。

側面にはたらく水圧による力は、同じ深さでつり合っている。

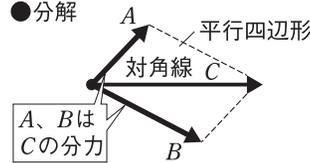


▼ 2 力の合成と分解

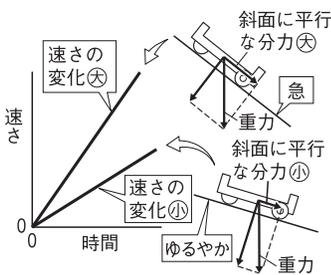
● 合成



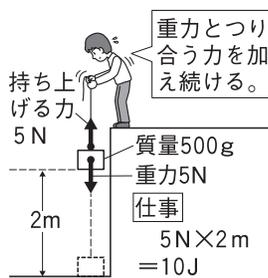
● 分解



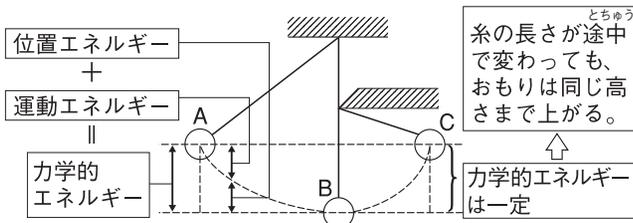
▼ 3 斜面を下る物体の運動



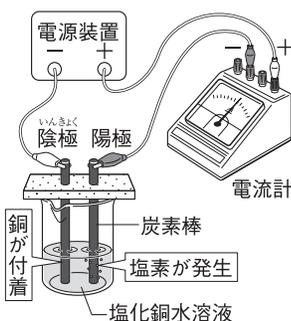
▼ 4 仕事



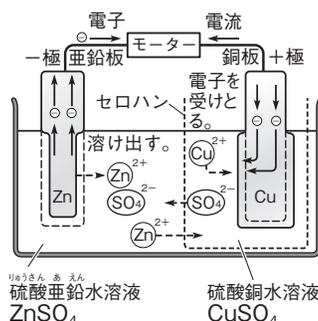
▼ 5 力学的エネルギー保存の法則



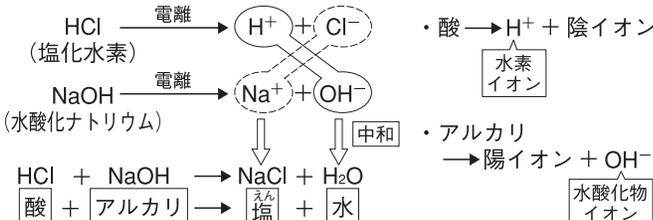
▼ 6 電気分解



▼ 7 ダニエル電池



▼ 8 酸・アルカリの電離と中和



1 力と運動、仕事、エネルギー

- 水圧 水中で、水の重さによって生じる圧力。
- 浮力 水中の物体に水からはたらく上向きの力。
- 力の合成と分解 2力と同じはたらきをする1つの力(合力)を求めることを力の合成、1つの力と同じはたらきをする2力(分力)を求めることを力の分解という。
- 速さ 一定時間に物体が移動する距離で表される。

$$\text{速さ [m/s]} = \frac{\text{移動距離 [m]}}{\text{移動にかかった時間 [s]}}$$

- 等速直線運動 一定の速さで一直線上を進む運動。
- 慣性の法則 物体に力がはたらかないときや、はたらく力がつり合っているとき、静止している物体は静止を、運動している物体は等速直線運動を続ける。
- 仕事 物体を力の向きに動かすこと。
- 仕事率 一定時間にする仕事の大きさ。

$$\text{仕事率 [W]} = \frac{\text{仕事 [J]}}{\text{仕事にかかった時間 [s]}}$$

- エネルギー保存の法則 エネルギーは互いに交換されるが、その総量は一定である。

2 化学変化とイオン

- イオン 原子が電気を帯びたもの。
- 電解質 水に溶けると電離して、電流が流れる。
- イオンへのなりやすさ 金属Aのイオンを含む電解質の水溶液に金属Bを入れたとき、電子を放出して溶ける金属Bは金属Aよりイオンになりやすい。
- 電池(化学電池) 化学変化によって、物質の化学エネルギーを電気エネルギーとしてとり出す装置。
- 中和 酸とアルカリの水溶液を混合すると、 H^+ と OH^- から水が生じ、互いの性質を打ち消し合う反応。

3 エネルギー資源

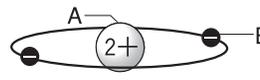
- 化石燃料の利用の問題点 埋蔵量に限りがある。地球温暖化、酸性雨などの原因となる物質を排出。
- 再生可能エネルギー 枯渇の心配がなく、環境を汚すおそれが少ない。例 太陽光、風力、バイオマス

確認問題

1 力と運動、仕事、エネルギー

- (1) 水面にう浮いている物体にはたらく、重力とつり合っている力を何というか。 []
- (2) 図のように、一直線上ではたらく2力の合力は何Nか。 [] 
- (3) 自動車などの速度計が示す速さを何というか。 []
- (4) 1100kmを5時間で移動する新幹線の平均の速さは何km/hか。 []
- (5) 等速直線運動をしている物体の、移動距離と時間の間にはどのような関係があるか。 []
- (6) 外から力がはたらかないとき、物体がその運動を続けようとする性質を何というか。 []
- (7) 作用と反作用の大きさと向きは、どのような関係にあるか。大きさ [] 向き []
- (8) 物体に2Nの力を加えて、力の向きに3m動かしたとき、物体にした仕事は何Jか。 []
- (9) 道具を使っても使わなくても仕事の大きさは変わらないことを何というか。 []
- (10) 物体がもつ運動エネルギーは、速さが小さくなるほどどうなるか。 []
- (11) 運動エネルギーと位置エネルギーの和を何というか。 []
- (12) 電球は、電気エネルギーを何エネルギーに変換するための装置か。 []
- (13) エネルギーは互いに移り変わっても、その前後で総量は一定に保たれる。このことを何というか。 []
- (14) 熱の伝わり方には、伝導(熱伝導)、放射(熱放射)と、あと1つ何があるか。 []

2 化学変化とイオン

- (1) 図は、ヘリウム原子の構造を表したものである。A、Bをそれぞれ何というか。 A [] B [] 
- (2) 原子が電子を受けとってできるイオンを何というか。 []
- (3) 水に溶けても電離しない物質を何というか。 []
- (4) 塩酸を電気分解したとき、陰極から発生する気体は何か。 []
- (5) 水の電気分解と逆の化学変化を利用して、電気エネルギーを直接とり出す装置を何というか。 []
- (6) 緑色のBTB溶液を青色に変える水溶液は何性か。 []
- (7) 水に溶けると電離して、水素イオンを生じる物質を何というか。 []
- (8) 酸性、アルカリ性の強さを数値で表したものを何というか。 []
- (9) 酸の水溶液とアルカリの水溶液を混ぜ合わせたとき、酸の陰イオンとアルカリの陽イオンが結びついてできる物質を何というか。 []

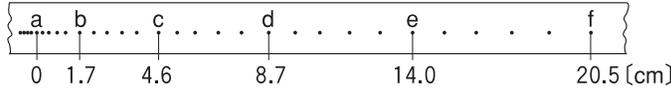
3 エネルギー資源

- (1) ダムにためた水のもつ位置エネルギーを利用する発電方法を何というか。 []
- (2) ウランなどがもつ核エネルギーを利用する発電方法を何というか。 []
- (3) 核燃料などから出る、 α 線、 β 線、 γ 線などを何というか。 []
- (4) 化石燃料などの有機物を燃やしたときに出る、温室効果をもつ気体は何か。 []
- (5) 木片や落ち葉、動物の排出物など、エネルギー源に利用できる生物体(生物資源)を何というか。 []

練習問題

1 ゆるやかな斜面上に台車を置いて静かにはなし、その運動を1秒間に50打点する記録タイマーでテープに記録した。図1は、このテープをa点から5打点ごとに区切ってb～f点とし、a点から各点までの長さを示したもので、図2は、図1のテープをa～f点で切って順に並べたものである。あとの問いに答えなさい。

図1



- (1) a点を記録した瞬間からはかって0.3秒後から0.4秒後の間の、台車の平均の速さは何cm/sか。
- (2) 図2で、横軸を時間とすると、縦軸は何を表すか。
- (3) 図3の矢印は、斜面上の台車にはたらく重力を表している。この重力を、斜面に平行なA方向の分力と斜面に垂直なB方向の分力に分解しなさい。
- (4) (3)のB方向の分力とつり合っている力を何というか。
- (5) 斜面の角度を小さくして同じ実験を行ったとすると、5打点ごとのテープの長さの増え方はどうなるか。

図2

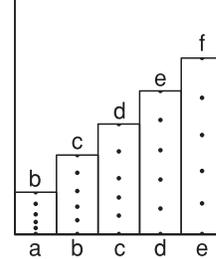
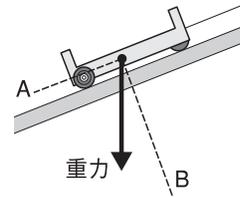
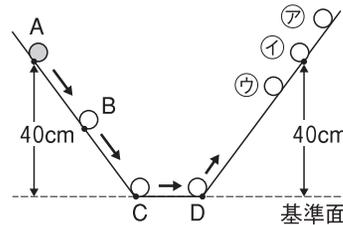


図3



(1)	
(2)	
(3)	図3にかく。
(4)	
(5)	

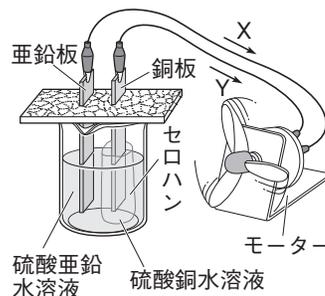
2 図のような斜面上のA点で質量300gの鉄球を静かにはなすと、鉄球はD点まで転がり、そこから斜面を上っていった。100gの物体にはたらく重力の大きさを1N、摩擦や空気の抵抗は考えないものとして、次の問いに答えなさい。



- (1) 鉄球を基準面からA点まで1.5秒かけて持ち上げたとき、鉄球にした仕事とその仕事率はいくらか。それぞれ単位をつけて答えなさい。
- (2) 鉄球がA→B点と転がる時、次の①、②の大きさはそれぞれどうなるか。
① 位置エネルギー ② 運動エネルギー
- (3) 鉄球がC→D点と転がる時にした運動を何というか。
- (4) 鉄球は斜面をどの位置まで上るか。図の㉗～㉙から選び、記号で答えなさい。

(1)	仕事
	仕事率
(2)	①
	②
(3)	
(4)	

3 図のように、硫酸亜鉛水溶液に亜鉛板を、硫酸銅水溶液に銅板を入れてモーターにつなぐと、モーターが回った。次の問いに答えなさい。



- (1) モーターが回っているとき、水溶液中に溶け出しているのは、亜鉛板、銅板のどちらか。
- (2) 電流は図のXとYのどちらの向きに流れるか。
- (3) 正極になっているのは、亜鉛板、銅板のどちらか。
- (4) 銅板の質量は、モーターが回るにつれてどのようになるか。

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

4 うすい水酸化ナトリウム水溶液 25 cm³ に緑色のBTB溶液を加えた。次に、同じうすい塩酸を 10 cm³ ずつ加える操作を 4

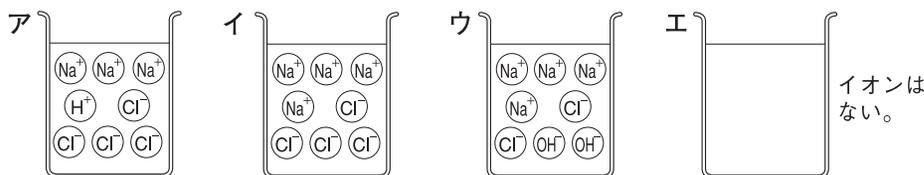
操作〔回〕	0	1	2	3	4
加えた塩酸の体積の合計〔cm ³ 〕	0	10	20	30	40
水溶液の色	a	青	緑	b	b

回行い、そのつどよくかき混ぜて水溶液の色を調べた。表は、その結果をまとめたものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 表の a、b にあてはまる色をそれぞれ答えなさい。
 (2) 中和を表す次の式の、() の①、②にあてはまる化学式をそれぞれ答えなさい。



- (3) 4 回の操作のうち、中和が起こったのはどの回か。すべて選びなさい。
 (4) 中性になった水溶液中のイオンをモデルで表すとどうなるか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。



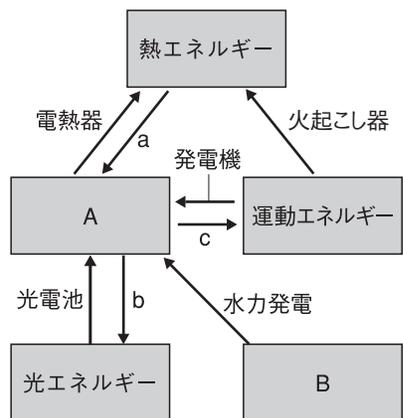
- (5) この実験でできる塩めいしやうの名称を答えなさい。

4

(1)	a
	b
(2)	①
	②
(3)	
(4)	
(5)	

5 図は、いろいろなエネルギーの移り変わりを表したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 光電池は、光エネルギーを A のエネルギーに変換する装置である。A にあてはまるエネルギーは何か。
 (2) 水力発電では、ダムの水のもつ B のエネルギーを利用して A のエネルギーを得る。B にあてはまるエネルギーは何か。
 (3) a～c にあてはまる例は何か。次のア～エからそれぞれ選び、記号で答えなさい。



ア モーター イ アイロン ウ 電球 エ 地熱発電

6 科学技術の進歩は、人間の生活を便利にした反面、さまざまな環境問題かんきやうを引き起こしている。次の問いに答えなさい。

- (1) 次のア～エのエネルギー資源のうち、利用すると、地球温暖化の原因の 1 つと考えられている二酸化炭素を発生するものはどれか。記号で答えなさい。

ア 水力 イ 石油 ウ 風力 エ 地熱

- (2) バイオマスを燃焼させて発電するバイオマス発電では、大気中の二酸化炭素は新たに増加しないと考えることができる。そのように考えることができるのはなぜか。

5

(1)	
(2)	
(3)	a
	b
	c

6

(1)	
(2)	