

# 2017 年成人高等学校招生全国统一考试

## 物理化学

### 第 I 卷(选择题, 共 60 分)

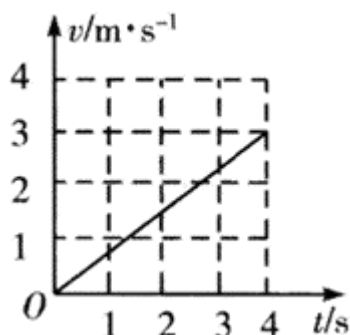
可能用到的数据—相对原子质量(原子量): H—1 N—14 O—16 S—32 Cl—35.5 Ba—137

一、 选择题:第 1~15 小题, 每小题 4 分, 共 60 分。在每小题给出的四个选项中, 选出一项符合题目要求的。

1. 下列现象中, 与原子核内部变化有关的是 ( )

- A. 电离现象
- B.  $\alpha$  粒子散射现象
- C.  $\beta$  衰变现象
- D. 光电效应现象

2. 一质量为 12kg 的物体在合外力  $F$  的作用下做匀加速直线运动, 物体的速度—时间图像如图所示, 则合外力  $F$  的大小为 ( )



- A. 9 N
- B. 12 N
- C. 16 N
- D. 18 N

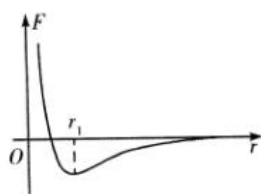
3. 质量相等的甲、乙两飞船, 分别沿不同轨道绕地球做圆周运动, 甲的轨道半径大于乙的轨道半径。则 ( )

- A. 甲比乙的向心加速度大
- B. 甲比乙的运行周期长
- C. 甲比乙的动能大
- D. 甲比乙的角速度大

4. 一束光线从空气入射到玻璃表面, 则 ( )

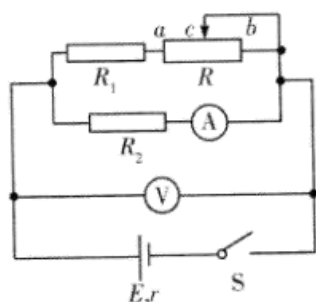
- A. 光在两种介质中的频率相等      B. 光在两种介质中的波长相等  
C. 光在两种介质中的速度相等      D. 光在界面上可能发生全反射

5. 两分子间相互作用的合力  $F$  与分子间距离  $r$  的关系如图中曲线所示,  $F < 0$  表示合力为吸引力,  $F > 0$  表示合力为排斥力,  $n$  为曲线的最低点对应的  $r$  值。则 ( )



- A. 当  $r < r_1$  时,  $F$  为引力      B. 当  $r < r_1$  时,  $F$  为斥力  
C. 当  $r > r_1$  时,  $F$  为引力      D. 当  $r > r_1$  时,  $F$  为斥力

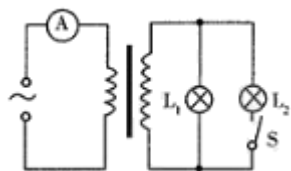
6. 如图,  $E$  为内阻不能忽略的电源,  $R$ 、 $R_2$  为定值电阻,  $R$  为滑动变阻器。闭合开  $s$ , 在滑动变阻器的滑片从  $c$  点向  $b$  端移动的过程中, 电压表的读数  $U$  和电流表的数  $I$  的变化情况是 ( )



- A.  $U$  增大,  $I$  减小      B.  $U$  增大,  $I$  增大  
C.  $U$  减小,  $I$  减小      D.  $U$  减小,  $I$  增大

7. 如图, 一理想变压器的输入端与一电压恒定的交流电源相连, 用理想交流电表测量输入端的电流。在输出端有两个相同的小灯泡  $L_1$ ,  $L_2$  当开关  $S$  断开时,  $L_1$  发光, 交流电表的读数为  $I_1$ ; 当  $S$  接通时, 交流电

表的读数为  $I_2$ 。关于电流表的读数和  $L_1$  亮度的变化, 下列说法正确的是 ( )



- A.  $I_1 > I_2$ ,  $L_1$  变暗      B.  $I_1 > I_2$ ,  $L_1$  亮度保持不变  
C.  $I_1 < I_2$ ,  $L_1$  变亮      D.  $I_1 < I_2$ ,  $L_1$  亮度保持不变

8. 黑火药是中国古代四大发明之一。含有硫黄、木炭和硝酸钾的黑火药属于 ( )

- A. 单质      B. 化合物      C. 有机物      D. 混合物

9. 汽车尾气中造成空气污染的主要物质是 ( )

- A.  $NO_x$       B.  $SO_x$       C.  $H_2O$       D.  $CO_2$

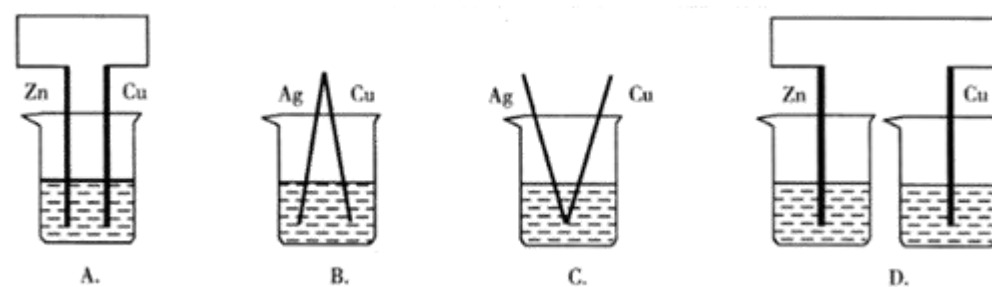
10. 下列有机物在光照条件下与氯气发生反应, 其一氯代物只有一种的是 ( )

- A. 甲烷      B. 丙烷      C. 正丁烷      D. 异丁烷

11. 在稀氨水溶液中加入少量  $NH_4Cl$  固体, 溶液的 pH ( )

- A. 升高      B. 降低      C. 不变      D. 不能判断

12. 下列各项的烧杯中均盛有稀硫酸, 其中铜电极上能产生气泡的是 ( )



13. 物质的量浓度相同的  $\text{NaNO}_3$ 、 $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  和  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  三种溶液中,  $c(\text{NO}_3^-)$  之比为 ( )

- A. 3:4:3      B. 1:2:3      C. 3:2:1      D. 1:1:1

14.  $\text{C}_{60}$  是由碳元素形成的稳定分子, 则  $\text{C}_{60}$  ( )

- A. 是一种新型化合物      B. 分子中含有离子键  
C. 与金刚石互为同素异形体      D. 与  $^{13}\text{C}$  都是碳的同位素

15. 下列物质中, 不属于甲酸丙酯同分异构体的是 ( )

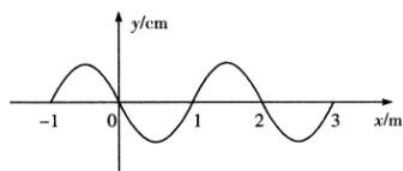
- A. 乙酸乙酯      B. 丁酸      C. 丙酸      D. 丙酸甲酯

## 第 II 卷(非选择题, 共 90 分)

二、填空题: 第 16~28 小题, 共 57 分。其中第 16~19 小题每小题 6 分, 第 20~28 小题每空 3 分。把答案填在题中横线上。

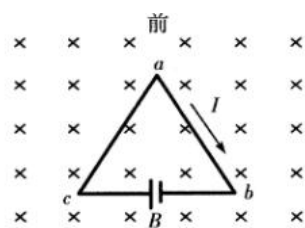
16. 两个电荷量均为  $q$  的点电荷相距一定距离  $r$  时, 它们之间的相互作用力为  $F$ 。如果保持距离不变, 只将其中一个点电荷的电荷量增大为  $2q$ , 则它们之间的作用力变为  $F$  的\_\_\_\_\_倍; 如果保持两者电荷量仍为  $q$ , 而将距离增大为  $2r$ , 则它们之间的作用力变为  $F$  的\_\_\_\_\_倍。

17. 如图为一列沿  $x$  轴传播的简谐横波的波形图, 已知这列波的周期为  $0.2\text{s}$ 。这列波的波长为\_\_\_\_\_m, 波速为\_\_\_\_\_m/s。



18. 如图, 正三角形刚性线圈  $abc$  静止放置在光滑水平面上, 接通  $bc$  上的电源, 并施加一垂直于水平面向下的匀强磁场, 线圈  $ab$  和  $ac$  两边所受安培力的合力方向\_\_\_\_\_ (填“向前”或“向后”); 线圈将

\_\_\_\_\_ (填“加速运动”或“保持静止”)。



19. 在“用单摆测定重力加速度”的实验中, 供选用的测量器材有:

A. 游标卡尺    B. 天平    C. 米尺    D. 秒表    E. 弹簧秤

(1) 为使实验精确, 实验中应选用的器材是: \_\_\_\_\_ (填所选器材前的字母);

(2) 某同学在实验中, 测得摆线悬挂点到小球顶端距离为 97.50 cm, 摆球直径为 2.00 cm; 使单摆做小角度摆动, 测得 50 次全振动所用时间为 98.0 s, 则该单摆的摆长为 \_\_\_\_\_ cm, 周期为 \_\_\_\_\_ S。

20. 1 mol  $\text{CO}_2$ 、 $\text{SO}_2$  和  $\text{O}_2$  的混合气体中, 氧原子数为 \_\_\_\_\_。(用阿伏加德罗常数  $N$  表示)

21. 短周期元素中, 最外层电子数是次外层电子数一半的元素有 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。(填元素符号)

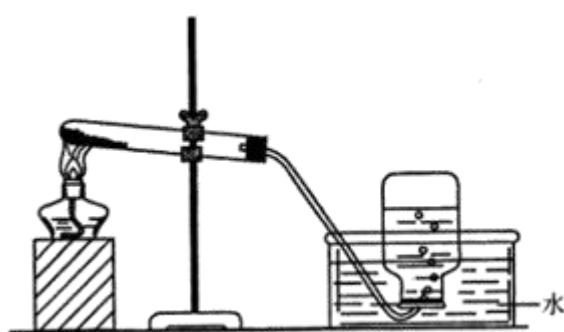
22. 可逆反应  $\text{A}(\text{g}) + 3\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g})$  (放热) 达到平衡后, 能够提高 A 的转化率的措施是(填序号) \_\_\_\_\_

①减小 B 的浓度 ②添加催化剂 ③升高温度 ④增大压强

23. 沈括《梦溪笔谈》中提到信州铅山县有一苦泉, 将苦泉水煎熬可得一种蓝色晶体, 煎熬苦泉水的铁锅用久了就会在其表面形成一层红色物质。已知此晶体常用作游泳池杀菌消毒剂。铁锅表面形成红色物质的原因为(用离子方程式表示) \_\_\_\_\_。

24. 在催化剂  $\text{H}_2\text{C}=\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{C}}}-\text{CHO}$  作用下与足量氢气发生反应, 生成分子式为  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  的产物, 其结构简式为\_\_\_\_\_, 反应类型为\_\_\_\_\_。

25. 下列实验: ①用无水醋酸钠与碱石灰加热制取甲烷; ②氯化铵与氢氧化钙混合加热制取氨气; ③加热高锰酸钾制取氧气; ④浓盐酸与二氧化锰混合加热制取氯气。其中, 可以采用图示装置完成的实验是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_ (选填序号)。



26. 维生素 C 的结构简式为:  $\begin{array}{c} \text{HO} \quad \text{OH} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O} = \text{C} \quad \text{O} \end{array} \text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$  可利用氧化还原反应:  $\text{维生素 C} + \text{I}_2 \rightarrow \text{A} + 2\text{HI}$  测定维生素 C 的含量, 该反应中氧化剂为\_\_\_\_\_, 产物 A 的分子式为\_\_\_\_\_。

三、计算题: 第 27~29 小题, 共 33 分。解答要求写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤。只写出最后答案, 而未写出主要演算过程的, 不能得分。

27. 如图(a), 两根足够长的光滑平行金属导轨, 间距  $L=0.2 \text{ m}$ , 导轨左端连接一电容  $C=1 \text{ } \mu\text{F}$  的电容器; 一匀强磁场垂直于导轨所在平面, 磁感应强度大小  $B=0.1 \text{ T}$ 。金属杆 ab 在导轨上运动, 运动过程中杆与导轨接触良好且保持垂直, 杆移动距离  $x$  与时间  $t$  的关系如图(b)所

示。求充电完成后, 电容器极板所带的电量。

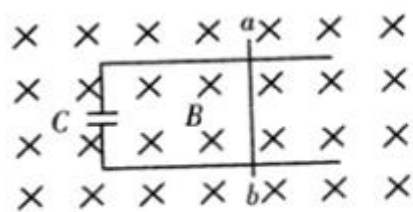


图 (a)

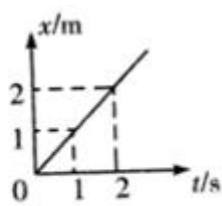


图 (b)

28. 质量为  $M$  的木板静止在光滑水平地面上, 一质量为  $m$  的物块以水平速度  $v_0$  滑至木板的左端。已知物块和木板之间的动摩擦因数为  $\mu$ , 物块滑离木板时, 物块的速度为  $\frac{v}{3}$ , 重力加速度为  $g$ 。求此时

(1) 木板的速度;

(2) 木板相对地面移动的距离。



29. 一定质量的甲烷( $CH_4$ )燃烧后得到  $CO$ 、 $CO_2$  和  $H_2O$  的混合气体, 其质量为 35.2 g, 当混合气体缓缓通过浓硫酸后, 浓硫酸的质量增加 18g。计算产物中  $CO$ 、 $CO_2$  在标准情况下占有的体积及其中  $CO_2$  的质量。

# 2017 年成人高考学校招生全国统一考试

## 物化综合答案与解析

### 1. 【答案】C

【解析】电离现象是电子脱离原子核的束缚，与原子核内部变化无关，A 选项错误； $\alpha$  粒子散射试验说明的是原子内大部分是空的，原子核很小，与原子核内部变化无关，故 B 选项错误； $\beta$  衰变的实质是原子核内的中子转变为质子和电子，电子释放出来，该现象与原子核内部变化有关，所以 C 选项是正确的；光电效应现象是金属中的电子吸收能量后逸出金属表面的现象，与原子核内部变化无关，D 选项错误。

### 2. 【答案】A

【解析】由  $v-t$  图像可得加逸度  $a=0.75 \text{ m/s}^2$ ，由公式  $F=ma$  可得  $F=9\text{N}$ 。

### 3. 【答案】B

【解析】由  $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r} = ma = m \frac{4\pi^2}{T^2} r$ ，得  $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ ， $w = \sqrt{\frac{GM}{r^3}}$ ， $a = \frac{GM}{r^2}$ ，

$T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{GM}}$  由此可知道轨道半径越小，线速度越大，动能越大，角速度越大，加速度越大，周期越小。

### 4. 【答案】A

【解析】光在不同介质中传播时频率不同(由波源决定)，波速变化(由介质决定)，波长变化( $\lambda = v/f$ )。光发生全反射的条件①光从光密介质射到它与光疏介质的界面上；②入射角等于或大于临界角。这两个条件都是必要条件，两个条件都满足就组成了发生全反射的充要条件。从空气到玻璃中不满足第一个条件。

5. 【答案】C

【解析】分子间同时存在引力和斥力，当  $r < r_1$  时，斥力大于引力，分子力  $F$  表现为斥力，当  $r > r_1$  时，引力大于斥力，分子力  $F$  表现为引力。

6. 【答案】B

【解析】当滑动变阻器的滑动触头向 b 端移动时，变阻器接入电路的电阻增大，外电路总电阻增大，根据闭合电路欧姆定律知，总电流  $I_{\text{总}}$  减小，路端电压  $U$  增大。由  $U = I_2 R_2$  得，电流表读数  $I$  变大。

7. 【答案】D

【解析】在变压器中  $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$ ，变压器功率不变，则  $\frac{I_1}{I_2} = \frac{n_2}{n_1}$ ，当开关 S 闭合时，副线圈中电阻降低，则电流增大；灯泡  $L_1$  的功率不变，所以亮度不变。

8. 【答案】D

【解析】黑火药中含有三种物质为混合物。

9. 【答案】A

【解析】汽车尾气中含有大量的有害物质，包括一氧化碳、氮氧化物、碳氢化合物和固体悬浮颗粒。

10. 【答案】A

【解析】丙烷的一氯取代物有两种  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ 、 $\text{CH}_3\text{CHClCH}_3$ ，正丁烷的一氯取代物有两种  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ ， $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHClCH}_3$ ，异丁烷的一氯取代物有两种  $(\text{CH}_3)_3\text{CCl}$ ， $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{Cl}$ 。

11. 【答案】B

【解析】在稀氨水中加入氯化铵固体使氨水的电离平衡

$NH_3 \cdot H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$  向逆方向移动,  $c(OH^-)$  降低, pH 值降低。

12. 【答案】A

【解析】B、C、D 选项中均不能形成原电池。

13. 【答案】B

【解析】相同浓度的三种物质硝酸根个数之比为 1 : 2 : 3, 则硝酸根浓度之比也为 1 : 2 : 3。

14. 【答案】C

【解析】 $C_{60}$  是单质, 不是化合物, 所以 A 选项错误;  $C_{60}$  中是共价键, 所以 B 选项错误;  $^{12}C$ 、 $^{13}C$ 、 $^{14}C$  互为同位素, 所以 D 选项错误。

15. 【答案】C

【解析】同分异构体的分子式相同, 结构不同。甲酸丙酯的分子式为  $C_4H_8O_2$ , 丙酸的分子式为  $C_3H_6O_2$ 。所以 C 选项错误。

16. 【答案】 $2 \frac{1}{4}$

【解析】根据库伦定律, 真空中两个静止的点电荷之间的相互作用力, 与它们的电荷量的乘积( $q_1q_2$ )成正比, 与它们的距离的二次方( $r^2$ )成反比。

17. 【答案】2      10

【解析】由图可知波长  $\lambda = 2m$ , 则波速  $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{2}{0.2} m/s = 10 m/s$

18. 【答案】向前    加速运动

【解析】由左手定则可得出 ac 和 ab 边所受的合力方向向前。由  $F = BIL$  可得三边所受的安培力大小相等, ac 和 ab 边所受的合力为  $\sqrt{3}F$  方向向前, bc 边受力为  $F$ , 方向向后, 线圈合力不为零, 加速运动。

19. 【答案】(1) ACD (2) 98.5cm 19.6s

【解析】“用单摆测定重力加速度”的原理和实验步骤可以判断出需要的器材，也可以得出摆长和周期。

20. 【答案】 $2N_A$

【解析】三种分子中均含有 2 个氧原子，所以不管三种分子如何混合，1 mol 三种分子的混合物中含氧原子的物质的量为 2 mol，由  $N = nN_A$  得出，氧原子的个数为  $2N_A$ 。

21. 【答案】Li 和 Si

【解析】短周期中最外层电子为次外层电子数一半的元素为 Li 和 Si。

22. 【答案】④

【解析】减小 B 的浓度，升高温度使平衡向逆方向移动，降低 A 的转化率；添加催化剂对平衡无影响；只有增大压强时平衡向正方向移动，A 的转化率升高。

23. 【答案】 $Fe + Cu^{2+} = Fe^{2+} + Cu$

【解析】由题目中蓝色晶体，用作游泳池消毒等信息可得苦泉水的成分为硫酸铜，与铁发生置换反应。

24. 【答案】 $(CH_3)_2CHCH_2OH$  加成反应

【解析】分子式中含有碳碳双键，碳氧双键，在催化剂的作用下双键与氢气发生加成反应。

25. 【答案】①和③

【解析】由图中可得制备气体条件需要加热；可用排水法收集气体，说明制备的气体不溶于水。只有①和③满足上述两个条件。

26. 【答案】  $I_2$       $C_6H_6O_2$

【解析】在氧化还原反应中, 碘元素的化合价降低, 所以碘单质为氧化剂。维生素 C 反应后分子式中减少两个 H 原子, 从而得到产物的分子式为  $C_6H_6O_2$ 。

27. 【答案】由图可知, 金属杆在磁场中做匀速运动, 并得出速度

$$v = \frac{x}{t} = 1 \text{ m/s}$$

产生的电动势:

$$E = BLv = 0.1 \times 0.2 \times 1 = 0.02 (V)$$

电容器极板所带电荷为:

$$Q = UC = 0.02 \times 1 \times 10^{-6} = 2 \times 10^{-8} (C)$$

28. 【答案】

(1) 对系统由动量守恒定律:

$$mv_0 = \frac{mv_0}{3} + Mv$$

$$\text{解得 } v = \frac{2mv_0}{3M}$$

(2) 对比木板使用动能定理

$$\mu mgs = \frac{1}{2}Mv^2$$

$$\text{解得 } s = \frac{2mv_0^2}{9\mu Mg}$$

29. 【答案】

由题意可得产物中  $m(H_2O) = 18g$

从而得到  $m(CO) + m(CO_2) = 17.2g$

由甲烷的分子组成可得

$$n(\text{CO}) + n(\text{CO}_2) = \frac{n(\text{H}_2\text{O})}{2} = 0.5 \text{ mol}$$

$$\text{得出 } n(\text{CO}) = 0.3 \text{ mol}, \quad n(\text{CO}_2) = 0.2 \text{ mol}$$

从而得出

$$V(\text{CO}) = 6.72 \text{ L}, \quad V(\text{CO}_2) = 4.48 \text{ L}, \quad m(\text{CO}_2) = 8.8 \text{ g}$$