

物理 化学

本试卷分第I卷(选择题)和第II卷(非选择题)两部分。满分150分。考试时间120分钟。

题号	一	二	三	总分	统分人签字
分数					

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 C-12 N-14 O-16

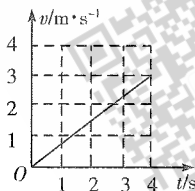
得分	评卷人

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. α 粒子散射现象
- C. β 衰变现象
- D. 光电效应现象

2. 一质量为12 kg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

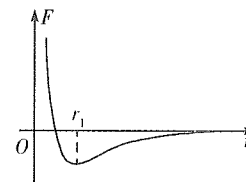
3. 质量相等的甲、乙两飞船,分别沿不同轨道绕地球做圆周运动,甲的轨道半径大于乙的轨道半径。则

- 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

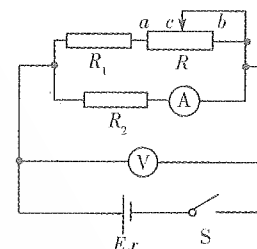
- A. 光在两种介质中的频率相等
- B. 光在两种介质中的波长相等
- C. 光在两种介质中的速度相等
- D. 光在界面上可能发生全反射

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, r_1 为曲线的最低点对应的 r 值。则



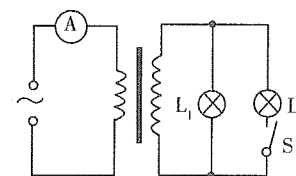
- A. 当 $r < r_1$ 时, F 为引力
- B. 当 $r < r_1$ 时, F 为斥力
- C. 当 $r > r_1$ 时, F 为引力
- D. 当 $r > r_1$ 时, F 为斥力

6. 如图, E 为内阻不能忽略的电源, R_1 、 R_2 为定值电阻, R 为滑动变阻器。闭合开关 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 和电流表的读数 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

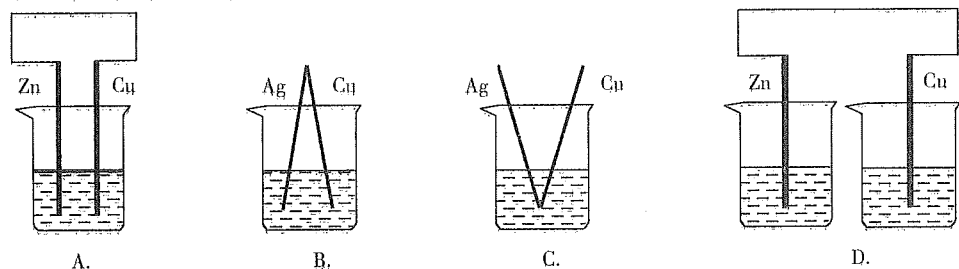
10. 下列有机物在光照条件下与氯气发生反应,其一氯代物只有一种的是

- 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 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. C_{60} 是由碳元素形成的稳定分子, 则 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}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

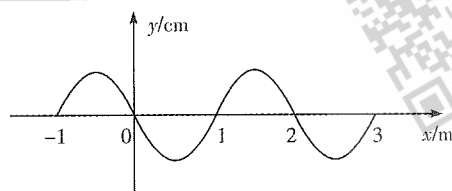
第 II 卷 (非选择题, 共 90 分)

得分	评卷人

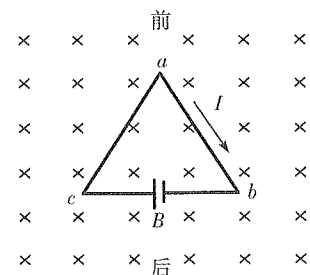
二、填空题: 第 16~26 小题, 共 57 分。其中第 16~19 小题每小题 6 分, 第 20~26 小题每空 3 分。把答案填在题中横线上。

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 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 CO_2 、 SO_2 和 O_2 的混合气体中, 氧原子数为 _____。(用阿伏加德罗常数 N_A 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)

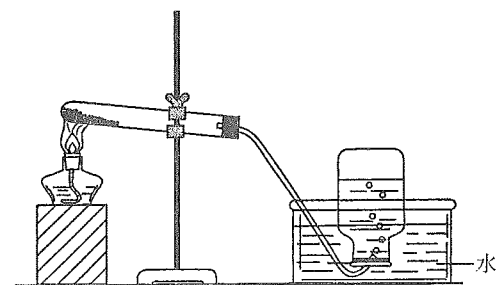
22. 可逆反应 $\text{A}(\text{g}) + 3\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g})$ (放热) 达到平衡后, 能够提高 A 的转化率的措施是 (填序号) _____。

- ① 减小 B 的浓度 ② 添加催化剂 ③ 升高温度 ④ 增大压强

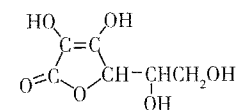
23. 沈括《梦溪笔谈》中提到信州铅山县有一苦泉, 将苦泉水煎熬可得一种蓝色晶体, 煎熬苦泉水的铁锅用久了就会在其表面形成一层红色物质。已知此晶体常用作游泳池杀菌消毒剂。铁锅表面形成红色物质的原因为 (用离子方程式表示) _____。

24. 在催化剂作用下 $\text{H}_2\text{C}=\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CHO}$ 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:



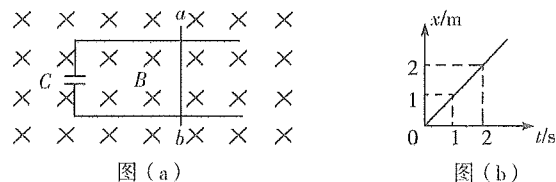
可利用氧化还原反应: $\text{维生素 C} + \text{I}_2 \rightarrow \text{A} + 2\text{HI}$ 测定维生素 C 的含量, 该反应中氧化剂为 _____, 产物 A 的分子式为 _____。

得分	评卷人

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。

参考答案及解析

27. (10 分)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量为 $C=1\text{ }\mu\text{F}$ 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。



28. (13 分)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 滑上木板的左端。已知物块和木板之间的动摩擦因数为 μ ,物块滑离木板时,物块的速度为 $\frac{v_0}{3}$ 。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. (10 分)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 18 g 。计算产物中 CO 、 CO_2 在标准状况下占有的体积及其中 CO_2 的质量。

说明:

- (1)第三题如按其他方法或步骤解答,正确的,同样给分;有错的,根据错误情况,酌情给分;只有最后答案而无演算或文字说明的,不给分。
- (2)第三题解答中,单纯因前面计算错误而引起后面数值错误的,不重复扣分。
- (3)对答案的有效数字的位数不作严格要求,一般按试题的情况取两位或三位有效数字即可。

一、选择题

1.【答案】C

【考情点拨】本题考查了原子核变化的知识点。

【应试指导】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; α 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; β 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

【考情点拨】本题考查了 $F=ma$ 的知识点。

【应试指导】由 $v-t$ 图像可得加速度 $a=0.75\text{ m/s}^2$,由公式 $F=ma$ 可得 $F=9\text{ N}$ 。

3.【答案】B

【考情点拨】本题考查了万有引力公式及其变式的知识点。

【应试指导】由 $G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{v^2}{r}=ma=m\frac{4\pi^2}{T^2}r$ 得, $v=\sqrt{\frac{GM}{r}}$, $\omega=\sqrt{\frac{GM}{r^3}}$, $a=\frac{GM}{r^2}$, $T=2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$ 。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

【考情点拨】本题考查了光的三要素的知识点。

【应试指导】光在不同介质中传播时频率不变(由波源决定),波速变化(由介质决定),波长变化($\lambda=T\times v$, $T=1/f$)。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

【考情点拨】本题考查了分子间存在引力和斥力的知识点。

【应试指导】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

【考情点拨】本题考查了局部与整体间电压、电流和电阻相关变化的知识点。

【应试指导】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 $I_{总}$ 减小,路端电压 U 增大。由 $U=I_2R_2$ 得,电流表读数 I 变大。

7.【答案】D

【考情点拨】本题考查了变压器的知识点。

【应试指导】在变压器中 $U_1/U_2=n_1/n_2$,变压器功率不变,则 $I_1/I_2=n_2/n_1$,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

【考情点拨】本题考查了混合物概念的知识点。

【应试指导】黑火药中含有三种物质为混合物。

9.【答案】A

【考情点拨】本题考查了汽车尾气成分的知识点。

【应试指导】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

【考情点拨】本题考查了同分异构体的知识点。

【应试指导】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,即 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ 和 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHClCH}_3$, 异丁烷的一氯取代物有两种,即 $(\text{CH}_3)_3\text{CCl}$ 和 $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{Cl}$ 。

11.【答案】B

【考情点拨】本题考查了电离平衡的移动的知识点。

【应试指导】在稀氨水中加入氯化铵固体使氨水的电离平衡 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ 向逆方向移动, $c(\text{OH}^-)$ 降低, pH 值降低。

12.【答案】A

【考情点拨】本题考查了原电池形成条件的知识点。

【应试指导】B、C、D 选项中均不能形成原电池。

13.【答案】B

【考情点拨】本题考查了物质的量浓度的知识点。

【应试指导】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

【考情点拨】本题考查了同素异形体, 同位素, 化学键以及化合物等概念的知识点。

【应试指导】 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

【考情点拨】本题考查了同分异构体的知识点。

【应试指导】同分异构体的分子式相同, 结构不同。甲酸丙酯的分子式为 $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$, 丙酸的分子式为 $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$, 所以 C 选项错误。

二、填空题

16.【答案】2 1/4

【考情点拨】本题考查了库仑定律的知识点。

【应试指导】根据库仑定律, 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

【考情点拨】本题考查了根据波动图像的相邻的波谷的距离读出波长。已知周期和波长可由公式 $v = \frac{\lambda}{T}$ 求出波速的知识点。

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

18.【答案】向前 加速运动

【考情点拨】本题考查了安培力方向的知识点。

【应试指导】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)98.5 cm 19.6 s

【考情点拨】本题考查了单摆测定重力加速度的知识点。

【应试指导】“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】 $2N_A$

【考情点拨】本题考查了物质的量与微粒数的转换的知识点。

【应试指导】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

【考情点拨】本题考查了短周期元素原子的核外电子排布的知识点。

【应试指导】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

【考情点拨】本题考查了影响平衡的因素的知识点。

【应试指导】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】 $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} = \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$

【考情点拨】本题考查了金属活动性, 置换反应的知识点。

【应试指导】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】 $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{OH}$ 加成反应

【考情点拨】本题考查了加成反应的知识点。

【应试指导】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

【考情点拨】本题考查了实验室制备和收集气体装置的选择的知识点。

【应试指导】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 $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$

【考情点拨】本题考查了氧化还原反应的知识点。

【应试指导】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 $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$ 。

三、计算题

27. 由图可知, 金属杆在磁场中做匀速运动, 并得出速度

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

产生的电动势:

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

电容器极板所带电荷为:

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

28. (1) 对系统由动量守恒定律得

$$mv_0 = mv_0/3 + Mv$$

$$\text{解得 } v = 2mv_0/3M$$

(2) 对木板使用动能定理

$$\mu mgs = 1/2Mv^2$$

$$\text{解得 } s = 2mv_0^2/9\mu Mg$$

29. 由题意可得产物中 $m(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ g}$

从而得到 $m(\text{CO}) + m(\text{CO}_2) = 17.2 \text{ g}$

由甲烷的分子组成可得

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

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

从而得出

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