

绝密★启用前

## 贵港市 2021 届高中毕业班 12 月联考监测试题 理科综合

(考试时间: 150 分钟 满分 300 分)

### 注意事项:

1. 答题前, 考生务必用黑色碳素笔将自己的姓名、准考证号、考场号、座位号在答题卡上填写清楚
2. 每小题选出答案后, 用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。在试题卷上作答无效。
3. 考试结束后, 只交答题卡。试卷自行带走

以下数据可供解题时参考。

可能用到的相对原子质量: H—1 C—12 N—14 O—16 S—32 W—184

一、选择题: 本题共 13 小题, 每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. 下列有关生命现象的解释, 错误的是
  - A. 对农作物施肥过多会造成“烧苗”, 原因是外界溶液浓度过高导致细胞渗透失水
  - B. 鱼在夏季的黎明时分常常浮头, 原因是黎明时分水中溶解氧不足
  - C. 向日葵绕着太阳转, 原因是单侧光照射引起背光一侧生长素比向光一侧多
  - D. 土地轮作可提高农作物产量, 原因之一是轮作使土壤中的营养元素得到均衡利用
2. 下列有关酶和 ATP 的叙述正确的是
  - A. 酶的基本组成单位是氨基酸或脱氧核糖核苷酸
  - B. 高温和低温都会使酶分子空间结构被破坏而失去活性
  - C. ATP 和 ADP 相互转化使得细胞储存了大量的 ATP
  - D. ATP 中的能量可来自光能、化学能
3. 下列关于细胞癌变及癌细胞的叙述, 正确的是
  - A. 致癌病毒含有病毒癌基因以及与致癌有关的核酸序列, 能够引起细胞发生癌变
  - B. 癌症的发生是因为细胞中单一基因突变, 导致细胞的增殖失去控制
  - C. 癌变是细胞异常分化的结果, 此分化大多可逆
  - D. 癌变细胞的形态结构发生变化, 细胞膜上的糖蛋白增加
4. 中国是世界上第一个成功研发和推广杂交水稻的国家, 2020 年 11 月 2 日, 袁隆平领衔的杂交水稻高产、抗病、抗寒、抗倒, 双季测产达到了亩产 1530.76 公斤。通过中国杂交水稻技术增产的粮食每年解决了几千万人的吃饭问题。下列相关说法错误的是
  - A. 杂交水稻技术应用的原理是基因重组
  - B. 杂交水稻高产的根本原因是产生了新的基因
  - C. 杂交育种能将不同品种生物的优良性状集中在一起
  - D. 抗病与不抗病是一对相对性状, 抗倒伏与易倒伏也是一对相对性状

理科综合·第 1 页(共 16 页)

5. 社会经济发展的同时,产生的生活垃圾不断增加,垃圾处理的压力也随之增长。垃圾其实是“放错了地方的资源”,据表分析,下列说法错误的是

	1吨易腐垃圾(餐厨、厨余和生活垃圾等)
处理方式	生物处置、无害化处置等
处理后	可堆肥、可发电、可制成生物柴油等
效益	可加工生物柴油30公斤、产生沼气可发电117-130千瓦时等

- A. 生物处置的“主角”是微生物  
B. 易腐垃圾可直接被植物吸收  
C. 垃圾处理可加快完成生态系统的物质循环  
D. 垃圾处理可实现能量的多级利用
6. 下列有关植物生长发育的叙述,错误的是
- A. 植物的生长发育需要多种激素相互作用共同调节  
B. 种子萌发期,赤霉素水平升高,促进种子的萌发  
C. 挂果期,发育中的种子产生生长素,促进果实的发育  
D. 落叶期,根冠和萎蔫的叶片产生乙烯,促进叶片脱落
7. 化学与生产、生活、社会密切相关,下列有关说法中错误的是
- A. 旧报纸、塑料瓶、碎玻璃、易拉罐属于可回收垃圾  
B. 手机外壳上贴的碳纤维外膜是一种新型无机非金属材料  
C. 高锰酸钾、氯水、“84消毒液”等可将新冠病毒灭活而达消毒的目的  
D. 华为5G芯片“巴龙5000”的主要材料是SiO<sub>2</sub>
8. 洛匹那韦(Lopinavir)是一种抗艾滋病病毒药物,也可用于新冠肺炎的辅助治疗,其结构如图1。下列有关洛匹那韦的说法中不正确的是

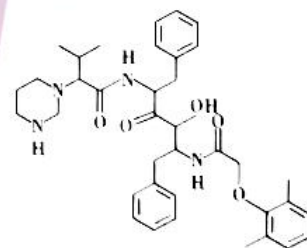


图1

- A. 分子含37个碳原子  
B. 不能与金属钠反应  
C. 分子中苯环上的一氯代物有8种  
D. 能发生取代、加成、氧化、还原反应
9.  $N_A$ 是阿伏加德罗常数的值,下列说法正确的是
- A. 标准状态下,22.4L HF的分子数为 $N_A$   
B. 常温常压下,充有2mol NO<sub>2</sub>的密闭容器中分子数可能为1.8 $N_A$   
C. 将20mL 0.1mol·L<sup>-1</sup>的FeCl<sub>3</sub>溶液滴入沸水中,可生成0.002 $N_A$ 胶体粒子  
D. 足量Cu与含20g 98%浓H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>反应,生成SO<sub>2</sub>分子数为0.1 $N_A$

理科综合·第2页(共16页)

10. 如图2, 下列实验能达到实验目的的是

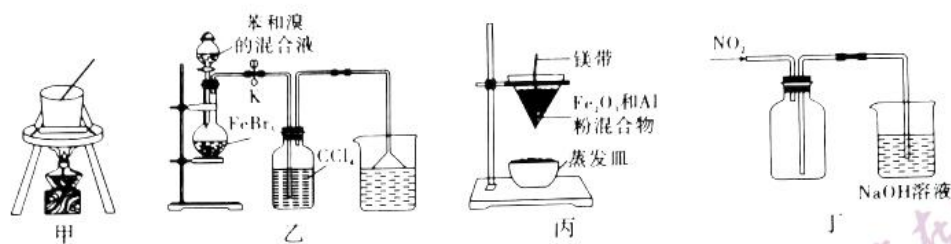


图2

- A. 利用甲装置制备无水  $\text{FeCl}_3$   
 B. 实验室利用乙装置制取溴苯  
 C. 用丙图装置制取金属铁  
 D. 用丁装置收集  $\text{NO}_2$  气体
11. 对比类推法是一种常用的学习和研究方法。下列离子方程式的书写正确且类推合理的是

选项	离子方程式	类推
A	盐酸除铁锈: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$	氧化铁溶于氢碘酸: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$
B	家庭漂白原理: $\text{Ca}^{2+} + 2\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{HClO}$	向漂白粉溶液中通入少量的 $\text{SO}_2$ 气体: $\text{Ca}^{2+} + 2\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 = \text{CaSO}_3 \downarrow + 2\text{HClO}$
C	向氢氧化钠溶液中加入稀盐酸: $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$	向氢氧化钡溶液中加入稀盐酸: $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$
D	用石墨电极电解 $\text{NaCl}$ 饱和溶液: $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Cl}^- \xrightarrow{\text{电解}} \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$	用石墨电极电解 $\text{AlCl}_3$ 饱和溶液: $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Cl}^- \xrightarrow{\text{电解}} \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$

12. 短周期主族元素 X、Y、Z、W 原子序数依次增大, 其中元素 Z 在空气中的含量最高, W 的最外层电子数是内层电子数的 3 倍, 且 X、Y、W 可形成一种高效消毒剂, 其结构如图3所示, 下列说法正确的是
- A. 原子半径:  $\text{W} > \text{Z} > \text{Y} > \text{X}$   
 B. 简单气态氢化物稳定性:  $\text{Y} > \text{Z}$   
 C. Z 的氧化物的水化物一定是强酸  
 D. X 与 Z 形成的一种化合物  $\text{ZX}_2$  中含有离子键和共价键



13. 钒(V)为过渡元素, 可形成多价态且颜色不同的离子(如下表所示), 全钒液流电池是一种新型的绿色环保储能系统, 工作原理如图4, 该电池放电时  $\text{V}^{2+}$  发生氧化反应, 该电池工作时, 下列说法错误的是

离子种类	$\text{VO}_2^+$	$\text{VO}^{2+}$	$\text{V}^{3+}$	$\text{V}^{2+}$
颜色	黄色	蓝色	绿色	紫色

- A. 质子交换膜可换成阳离子交换膜  
 B. 电池放电时, A 极为正极, 正极区溶液的 pH 升高  
 C. 电池总反应为  $\text{V}^{2+} + \text{VO}_2^+ + 2\text{H}^+ = \text{V}^{3+} + \text{VO}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$   
 D. 当完成储能时, 正极溶液的颜色由蓝色变为黄色

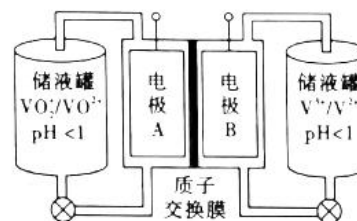


图4



二、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中, 第 14~18 题只有一项符合题目要求;

第 19~21 题有多项符合题目要求, 全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

14. 1932 年, 美国加州理工学院的安德森通过威尔逊云室(强磁性等实验仪器, 发现了电子的反粒子——正电子; 同期居里夫妇也发现了正电子, 其核反应方程为:  $P \rightarrow Si + e^+$  等, 下列说法正确的是

- A. 该反应属于核裂变
- B.  $P$  是由  $Si$  和  $e^+$  组成的
- C. 该核反应质量守恒和电荷数守恒
- D. 若  $P$  原子核原来是静止的, 则核反应后生成的  $Si$  原子核和  $e^+$  动量大小相等

15. 火箭回收是美国民营航天企业 SpaceX 研发的新技术, 大大降低了进入太空的成本, 这给传统航天带来颠覆性的改变。某国航天部门为了进行太空探索, 计划发射火星的卫星  $M$ , 其轨道半径约为火星半径的 9 倍; 另一火星的近地轨道卫星  $N$  的轨道半径可以认为等于火星半径。则  $M$  与  $N$  的周期之比约为

- A. 27:1
- B. 81:1
- C. 9:1
- D. 3:1

16. 如图 5 所示为一交变电压  $u$  随时间  $t$  而变化的图象, 用该交变电压给一个电阻值  $R=5\Omega$  电热丝加热, 则其一分钟内产生的热量为

- A. 768J
- B. 588J
- C. 516J
- D. 376J

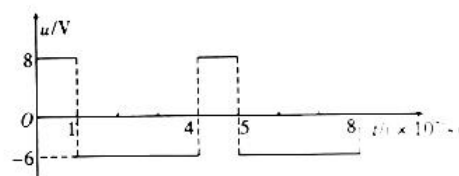


图 5

17. 从斜面顶端先后两次向左水平抛出一个小球, 小球在斜面上的落点分别为  $A$  和  $B$  (如图 6 所示), 若这两次先后抛出的初速度之比为 2:3, 则它们落在斜面上时速度大小之比  $v_A:v_B$  为

- A. 2:3
- B. 4:9
- C.  $\sqrt{2}:\sqrt{3}$
- D. 斜面与水平面角度未知, 无法确定

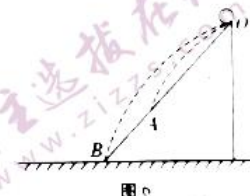


图 6

18. 张家界卧龙电梯是世界上最疯狂的玻璃电梯之一, 运行高度 326 米, 于 2002 年向公众开放。如图 7 是同一个人以两次不同的过程乘电梯上升的速度大小  $v$  随时间  $t$  的变化关系图象。两次上升的高度一样, 加速过程和减速过程加速度大小相同, 则在过程甲和过程乙中

- A. 电梯上升所用的时间之比为 12:13
- B. 加速上升阶段电梯对人的支持力之比为 3:2
- C. 电梯对人的支持力做功最大功率之比为 2:3
- D. 电梯对人的支持力做功之比为 4:5

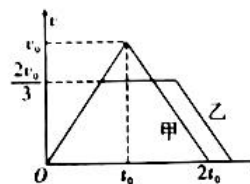


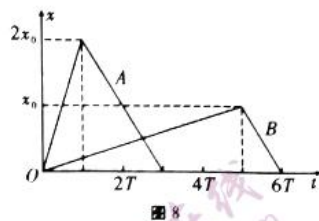
图 7



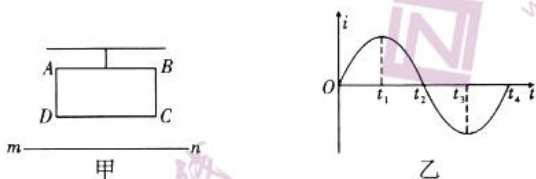
19. 两物体 A、B 由静止开始从同一位置沿相同方向同时开始做直线运动，它们运动的位移-时间 (x-t) 图象

如图 8 所示。下列说法正确的是

- A. 0~6T 内 A、B 所走路程相等
- B. A 与 B 在 2T 与 3T 之间的某时刻再次相遇
- C. T~3T 内 A 做匀减速直线运动
- D. T~3T 内 A 的速度与 5T~6T 内 B 的速度相等



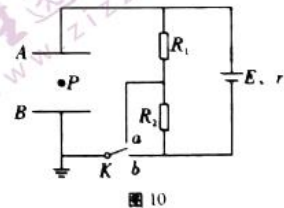
20. 如图 9 甲所示，重力为 G 的矩形闭合线框 ABCD 用一条绝缘细绳悬挂，线框下方有一通电直导线 mn，通电直导线通以图乙所示正弦交变电流，绝缘细绳张力为 T，设由 m 到 n 为直导线 mn 电流正方向，则



- A.  $t_1$  时刻、 $T=G$
- B.  $t_2$  时刻，矩形闭合线框内的感应电流为零
- C.  $t_1 \sim t_2$  时间内，矩形闭合线框内感应电流方向为  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$
- D.  $t_1 \sim t_2$  时间内，矩形闭合线框有扩张趋势

21. 如图 10 所示电路， $R_1$ 、 $R_2$  为定值电阻，K 为单刀双掷开关，AB 为导体板，且它们之间的距离足够大，当 K 接通 a 时，AB 板间的一个带电小球在 P 点处于悬浮状态，此时带电小球的电势能为  $E_{p1}$ 。让开关 K 脱离 a (未接触 b)，小球开始向下运动，经过时间 t 再把开关 K 接通 b，此后经过时间 t，小球回到 P 点，此时带电小球的电势能为  $E_{p2}$ 。则有

- A. 小球带负电
- B.  $E_{p1} < E_{p2}$
- C.  $R_2 = 4R_1$
- D.  $R_2 = 3R_1$



三、非选择题：包括必考题和选考题两部分。第 22 题~第 32 题为必考题，每道试题考生都必须作答；第 33 题~第 38 题为选考题，考生根据要求作答。

(一) 必考题：共 11 题，共 129 分。

22. (5 分) 如图 11 所示用气垫导轨验证动量守恒定律。两个带有等宽遮光条的滑块 A 和 B，质量分别为  $m_A$ 、 $m_B$ ，遮光条宽度为 d。A、B 之间有一处于压缩状态并锁定的轻弹簧，弹簧与 A、B 不粘连。调节气垫导轨



水平。解除弹簧锁定，滑块 A、B 被弹簧弹开，光电门 C、D 记录下两遮光条通过光电门的遮光时间分别为  $t_A$  和  $t_B$ 。

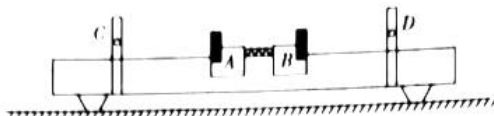


图 11

- (1) 当 \_\_\_\_\_，说明气垫导轨已调至水平。
- (2) 滑块 A 经过光电门 C 时速度大小为 \_\_\_\_\_ (用题中所给符号表示)。
- (3) 多次实验后，若关系式 \_\_\_\_\_ 成立，则说明该实验中动量守恒 (用题中所给符号表示)。

23. (10 分) 在测量电源电动势  $E$  和内阻  $r$  ( $E$  约 3V,  $r$  约 1.5 $\Omega$ ) 的实验中，所用器材有：待测电源、量程为 3V 的电压表、量程为 0.6A 的电流表、滑动变阻器，开关 S，导线若干。

请完成下列问题：

- (1) 若某实验小组按要求完成了如图 12 甲所示的实验原理图设计，请你帮该实验小组完成图乙的实物连线。

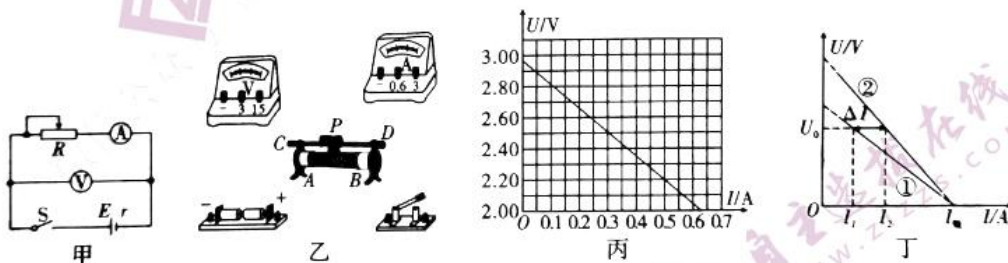


图 12

- (2) 若该实验小组多次改变滑动变阻器的电阻，读出多组电流表的读数  $I$  和电压表的读数  $U$ ，在坐标纸上画出如图丙内所示的图象。则由图可知，该电源电动势  $E =$  \_\_\_\_\_ V，内阻  $r =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。(保留 3 位有效数字)

- (3) 实验中，由于 \_\_\_\_\_ 的原因导致本实验产生了一定的系统误差。图丁是根据测量值和对误差进行修正后的数值，分别作出的  $U-I$  图象，试判断图线 \_\_\_\_\_ (填“①”或“②”) 是根据测量值画出的图象，根据图丁可知本次实验的测量值与真实值比较有  $E_{测}$  \_\_\_\_\_  $E_{真}$ ， $r_{测}$  \_\_\_\_\_  $r_{真}$  (填“<”“=”或“>”)。

24. (12分) 如图13所示, 有一水平传送带以  $v=8\text{m/s}$  的速度沿图示方向匀速转动,  $AB$  距离为  $L=4.75\text{m}$ , 一可视为质点的小物块, 以水平初速度  $v_0=10\text{m/s}$  从  $A$  端滑上传送带, 小物块与传送带之间的摩擦因数为  $\mu=0.2$ , 传送带右侧不远处有一倾角  $\theta=37^\circ$  的斜面, 小物块离开  $B$  端后, 经过一段时间小物块恰好垂直打到斜面上  $P$  点 (未画出), 取重力加速度  $g=10\text{m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ=0.6$ ,  $\cos 37^\circ=0.8$ . 求:

- (1) 小物块到达传送带  $B$  端的速度是多大?
- (2) 小物块到达  $P$  点的速度大小和从  $B$  运动到  $P$  经历的时间.

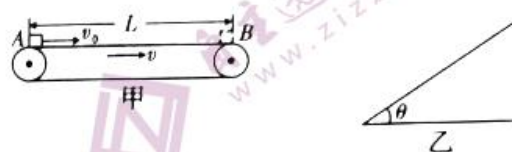
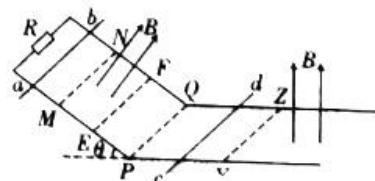


图 13

25. (20分) 如图14所示, 有一对间距为  $L=0.4\text{m}$  的光滑平行金属导轨, 左侧导轨平面与水平面的夹角为  $\theta=30^\circ$ , 上端与电阻  $R=1.0\Omega$  相连, 右侧导轨平面水平且足够长, 左右两部分导轨在  $PQ$  处平滑连接, 导轨电阻不计。左侧导轨平面  $MNFE$  区域内有一匀强磁场垂直导轨平面向上, 右侧导轨平面的  $YZ$  右侧区域也有一匀强磁场垂直导轨平面向上, 两个匀强磁场的大小均为  $B=\frac{5\sqrt{15}}{4}\text{T}$ 。有两根质量均为  $m=1.0\text{kg}$ 、电阻均为  $r=1.0\Omega$  的金属棒  $ab$  和  $cd$ ,  $cd$  棒原来静止在  $YZ$  左侧的水平导轨上,  $ab$  棒在导轨上距  $MN$  为  $L$  处由静止释放, 下滑过程与导轨接触良好且始终与  $PQ$  平行, 到达  $MN$  处恰好开始匀速运动, 已知  $ME=EP=L$ , 取重力加速度  $g=10\text{m/s}^2$ 。求:

- (1)  $ab$  棒穿过斜面磁场过程中流过  $ab$  棒的电流大小和方向及此过程中安培力对  $ab$  棒做功大小;
- (2) 若  $ab$  棒和  $cd$  棒发生弹性碰撞, 则碰后  $cd$  棒的速度是多大?
- (3) 最后  $cd$  棒停在水平轨道上, 求  $cd$  棒运动过程经过电阻  $R$  的总电荷量  $q$  和  $cd$  棒上产生的焦耳热。



26. (15分) 随着航空发动机的发展, 金属 W 形封严环作为航空发动机中的重要密封部件。某化学兴趣小组探究实验室用  $H_2$  还原  $WO_3$  制备金属 W, 装置如图 15 所示。

提供的试剂有: ①盐酸 ②Zn 粒 (含有硫化锌等杂质) ③NaOH 溶液 ④浓硫酸

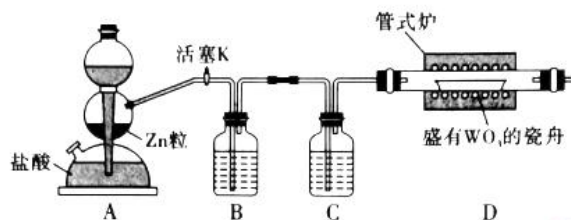


图 15

- (1) 写出用氢气还原  $WO_3$  制取金属钨的化学方程式: \_\_\_\_\_。
- (2) B、C 中盛装的试剂依次是\_\_\_\_\_ (填序号), 其中 C 作用是\_\_\_\_\_。
- (3) 为了安全, 管式炉加热前进行的操作是\_\_\_\_\_。
- (4) 结束反应时, \_\_\_\_\_。
- A. 先停止加热, 再关闭活塞 K  
B. 先关闭活塞 K, 再停止加热  
C. 同时关闭活塞 K 和停止加热  
D. 各种操作都可以
- (5) 为了获得可以拉制灯丝的高纯度金属钨, \_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”) 用碳代替氢气作还原剂。
- (6) 氢的露点 (即湿度或水蒸气含量, 单位 K) 对颗粒钨相对直径大小增长速度的影响见表:

氢的露点/K	313	323	333	343
颗粒钨相对直径大小	1.00	1.11	1.16	1.20

工业上为得到细颗粒钨, 要保证低水蒸气含量状态, 可采取的措施是\_\_\_\_\_。

- (7) 我国钨化学研究的奠基人顾翼东先生采用另外的反应制得了一种黄色的、非整比的钨的氧化物  $WO_{(3-x)}$ 。称取 2.304g 该氧化物, 用氢气完全还原后减少了 0.464g, 则该氧化物的化学式为\_\_\_\_\_。

27. (14分) 氧化钇主要用于制造微波磁性材料、军工材料、光学玻璃和显像管涂料等。工业上通过如图 16 工艺流程用钇矿石 ( $Y_2FeBe_2Si_2O_{10}$ , 其中 Y、Fe 的化合价分别为 +3、+2) 制取氧化钇。



图 16



已知: ①铍和铝处于元素周期表的对角线位置, 化学性质相似;

② $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Y}^{3+}$ 形成氢氧化物沉淀时的 pH 如下表:

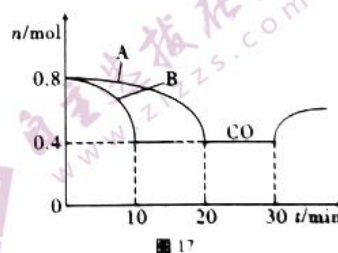
离子	开始沉淀时的 pH	完全沉淀时的 pH
$\text{Fe}^{3+}$	2.1	3.1
$\text{Y}^{3+}$	6.0	8.3

- (1) 铈矿石在共熔前要粉碎, 目的是 \_\_\_\_\_。
- (2) 共熔时通入氧气的作用是 \_\_\_\_\_。
- (3) 滤液 I 中溶质的主要成分是  $\text{Na}_2\text{BeO}_2$  和 \_\_\_\_\_ (假设铈矿石恰好与  $\text{NaOH}$  完全反应)。若从滤液 I 中制得  $\text{Be}(\text{OH})_2$ , 最好选用盐酸和 \_\_\_\_\_ 试剂 (从下列试剂中选择), 再通过必要的操作即可实现。
- A.  $\text{NaOH}$  溶液      B. 氨水      C.  $\text{CO}_2$       D.  $\text{HNO}_3$
- (4) 用氨水调节  $\text{pH}=a$  时,  $a$  的取值范围是 \_\_\_\_\_, 设计实验证明滤渣 I 沉淀完全: \_\_\_\_\_。
- (5) 煅烧草酸铈时发生分解反应, 其固体产物为氧化铈, 其中一种气体产物能使澄清石灰水变浑浊。写出草酸铈  $[\text{Y}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}]$  煅烧的化学方程式: \_\_\_\_\_。

28. (14 分)  $\text{NO}$  和  $\text{CO}$  是空气污染物, 含有  $\text{NO}$  和  $\text{CO}$  的尾气需处理后才能排放。

(1) 汽车的排气管上安装“催化转化器”, 可以将尾气中的  $\text{NO}$  和  $\text{CO}$  转化为无毒气体, 其反应方程式为  $2\text{NO} + 2\text{CO} \rightleftharpoons 2\text{CO}_2 + \text{N}_2$ , 当有 3.0g  $\text{NO}$  参加反应时就放出 37.3kJ 的热量, 该反应的热化学方程式为 \_\_\_\_\_。

(2)  $T^\circ\text{C}$  时, 将等物质的量的  $\text{NO}$  和  $\text{CO}$  充入密闭容器中, 若温度和体积不变, 反应过程中 (0~30min)  $\text{NO}$  的物质的量随时间变化如图 17。



①图中 A、B 分别表示在相同温度下, 使用质量相同但表面积不同的催化剂时, 达到平衡过程中  $n(\text{CO})$  的变化曲线, 其中表示催化剂表面积较大的曲线是 \_\_\_\_\_ (填“A”或“B”)。

② $T^\circ\text{C}$  平衡时, 若保持温度、体积不变, 再向容器中充入  $\text{NO}$ 、 $\text{N}_2$  各 0.2mol, 则平衡将 \_\_\_\_\_ 移动 (填“向左”“向右”或“不”)。

③30min 时, 若改变外界反应条件, 导致  $n(\text{CO})$  发生图中所示变化, 则改变的条件可能是 \_\_\_\_\_。

- A. 增加  $\text{CO}$  的物质的量  
B. 减少  $\text{CO}_2$  的物质的量浓度  
C. 升高温度  
D. 增大压强

(3) NO 的氧化吸收。用 NaClO 溶液吸收硝酸尾气,可提高尾气中 NO 的去除率。其他条件相同,NO 转化为 NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 的转化率随 NaClO 溶液初始 pH (用稀盐酸调节) 的变化如图 18 甲所示。

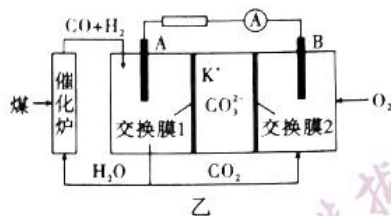
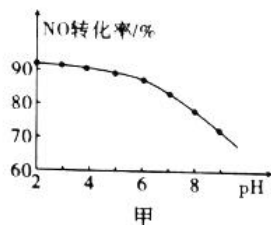


图 18

①在以上的 NaClO 溶液中, HClO 氧化 NO 生成 Cl<sup>-</sup> 和 NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, 其离子方程式为\_\_\_\_\_。

②NaClO 溶液的初始 pH 越小, NO 转化率越高。其原因是\_\_\_\_\_。

(4) CO 和 H<sub>2</sub> 可做燃料电池的燃料。一种熔融碳酸盐燃料电池的工作原理如图乙所示。电极 A 上 H<sub>2</sub> 参与的电极反应为\_\_\_\_\_。

29. (10 分) 光照是影响绿色植物光合作用的主要环境因素之一。回答下列问题:

(1) 与正常植株相比, 缺失类胡萝卜素的植株在给予\_\_\_\_\_ (填“蓝紫光”或“红光”) 照射时, 光吸收差异不显著。光合色素吸收的光能用途有\_\_\_\_\_。

(2) 在光照强度、总光照时间相同条件下, 对同种且长势一致的植株分别进行光照和黑暗间隔 2s 交替的处理 (甲组)、一直给予光照的处理 (乙组), 其他条件相同且适宜, 则两组植株中长势较好的最可能是\_\_\_\_\_, 原因是\_\_\_\_\_。

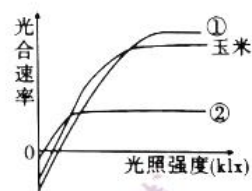


图 19

(3) 如图 19 是玉米及其他两种农作物的光照强度和光合速率关系图, 图中\_\_\_\_\_植物适宜与玉米间作, 理由是\_\_\_\_\_。

30. (10 分) 2020 年初, 新型冠状病毒 (SARS-CoV-2) 引发的新冠肺炎疫情逐渐蔓延全球, 对人们的健康和生活造成极大的影响。新型冠状病毒主要由 RNA 和蛋白质构成。人感染了该种病毒后常出现发热、干咳和呼吸困难等症状。新型冠状病毒衣壳外面包裹着脂质包膜, 其上排列较宽的刺突蛋白 (S 蛋白), S 蛋白与人体细胞表面的血管紧张素转化酶 2 (ACE2) 受体结合, 侵入人体细胞。回答下列问题:

(1) 新型冠状病毒的遗传物质是\_\_\_\_\_, 该物质的基本组成单位是\_\_\_\_\_。

(2) 某人感染了新型冠状病毒后体温逐渐升高, 这是因为该病毒侵入人体后, 影响了位于\_\_\_\_\_的体温调节中枢, 此时机体的产热量\_\_\_\_\_ (填“大于”、“等于”或“小于”) 散热量。在隔离治疗期间, 医生建议患者多喝水, 患者大量饮水后, 细胞外液渗透压下降, \_\_\_\_\_释放的抗利尿激素减少, 导致\_\_\_\_\_增多, 从而利于散热并排出代谢废物, 利于患者康复。

(3) 研究发现肺内 II 型肺泡上皮细胞 (type II alveolar cell, AT2) 的 ACE2 受体表达量高, 而其他细胞如 I 型肺泡、支气管上皮细胞、成纤维细胞等 ACE2 受体几乎不表达, 请分析利用细胞进行核酸检测容易出现假阴性 (体内有新冠病毒却检测不出来) 的原因是\_\_\_\_\_。



31. (7分) 某生态系统存在三个营养级，分别为植物、植食性动物和肉食性动物。在被外来物种入侵后，人为干预恢复中分别给该生态系统的植食性动物、肉食性动物补偿输入的能量为  $2 \times 10^3 \text{ kJ}$ 、 $3 \times 10^3 \text{ kJ}$ 。三个营养级的能量流动的结果如下表所示(单位： $\times 10^3 \text{ kJ}$ )。

食物链	植物	植食性动物	肉食性动物
同化量	463	X	Y
呼吸作用散失	96	24.5	5.8
未被利用	292	29.3	5.1
分解者分解	12	2.1	1.2

回答下列问题。

- (1) 外来物种入侵该生态系统初期，能大量繁殖的原因是\_\_\_\_\_ (列举两点)。
  - (2) 表中 X 为\_\_\_\_\_ (填数值)，各营养级同化量都存在的去向是\_\_\_\_\_。
  - (3) 流经该生态系统的总能量是人工输入的能量和\_\_\_\_\_，表中第二营养级到第三营养级的能量传递效率为\_\_\_\_\_ %。
32. (12分) 某科研工作小组通过查阅资料发现，某种植物果实的形状受两对基因(A、a和B、b)控制，其表现型与基因型关系如下表。科研工作小组用果实为圆形的两植株为亲本杂交，发现  $F_1$  的植株全为椭圆形果实。 $F_1$  自交后产生  $F_2$  的表现型及比例是圆形：椭圆形：三角形=7：6：3。

果实形状	圆形	椭圆形	三角形
基因型	A_ BB、aa_ _	A_ Bb	A_ bb

回答下列问题：

- (1) 控制果实的形状的两对基因(A、a和B、b) \_\_\_\_\_ (填“是”或“否”) 遵循基因的自由组合定律，理由是\_\_\_\_\_。
- (2)  $F_2$  圆形果实的植株共有\_\_\_\_\_ 种基因型。若  $F_2$  中的三角形果实植株自交，后代有 180 株，则后代中三角形果实植株约有\_\_\_\_\_ 株。
- (3) 科研工作小组在实验中，偶然发现  $F_1$  中出现了一株圆形果实植株，已知是由一个基因突变而导致。请你设计一次杂交实验来确定突变的基因种类。

实验方案：\_\_\_\_\_。

实验结果及结论：\_\_\_\_\_。

(二) 选考题: 共 45 分。请考生从给出的 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答, 并用 2B 铅笔在答题卡上把所选题目的题号涂黑。注意所做题目的题号必须与所涂题目的题号一致, 在答题卡选答区域指定位置答题。如果多做, 则每学科按所做的第一题计分。

33. 【物理——选修 3-3】(15 分)

(1) (5 分) 一个封闭的容器装有一定质量的理想气体, 经历了如图 20 所示  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$  过程, 其中  $AB$  平行于纵轴,  $BC$  平行于横轴。下列说法正确的是 (填正确答案标号。选对 1 个得 2 分, 选对 2 个得 4 分, 选对 3 个得 5 分; 每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0 分)

- A.  $A \rightarrow B$  过程气体分子的平均动能增大
- B.  $B \rightarrow C$  过程气体对外做功
- C.  $B \rightarrow C$  过程单位体积内气体的分子数增多
- D.  $B \rightarrow C$  过程单位时间内与器壁单位面积碰撞的分子数增多
- E.  $C \rightarrow A$  过程气体放出热量

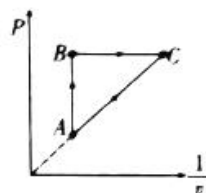


图 20

(2) (10 分) 如图 21 所示, 两侧粗细均匀、横截面积均是  $S$ 、高度均为  $H=36\text{cm}$  的 U 型管, 现处于倒置状态, 左管下端开口, 右管下端封闭, 左管中有高  $h_1=3\text{cm}$  的水银柱, 管内封闭有一段气体。已知水银柱下表面离管口的距离  $l_1=9\text{cm}$ 。管底水平段的体积可忽略。在转动过程中, 始终没有水银流出。环境温度为  $T_1=288\text{K}$ , 大气压强  $p_0=75\text{cmHg}$ 。

- I. 现将 U 型管缓慢转动直至左右两管都平放在水平面上, 求稳定后水银柱液面离管口的距离是多少?
- II. U 型管平放在水平面后, 再将密封气体缓慢加热, 使水银柱液面恰好与管口平齐, 求此时封闭气体的温度。



图 21

34. 【物理——选修3-4】(15分)

(1) (5分) 如图22甲所示为一列简谐横波在  $t=0$  时的波形图, 如图乙所示为介质中平衡位置在  $x=0.5\text{m}$  处的质点的振动图象, 下列说法正确的是\_\_\_\_\_。(填正确答案标号。选对1个得2分, 选对2个得4分, 选对3个得5分; 每选错1个扣3分, 最低得分为0分)

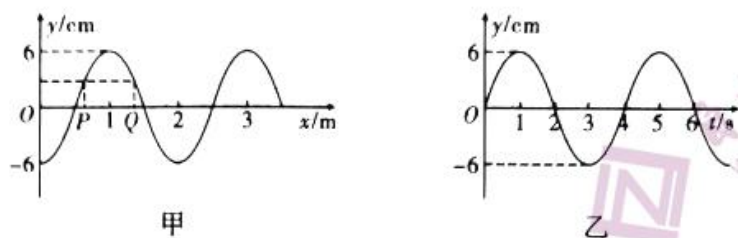
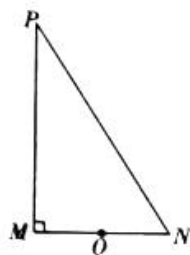


图 22

- A. 该简谐波沿  $x$  轴负方向传播
- B.  $x=1\text{m}$  处质点的振动函数表达式:  $y=6\cos\frac{\pi}{2}t(\text{cm})$
- C. 在  $1\text{s}$  的时间内, 波动图象上任意质点通过的路程都是  $6\text{cm}$
- D.  $t=2\text{s}$  时, 质点  $P$ 、 $Q$  的速度大小相等、方向相反
- E. 若该波在传播过程中遇到频率为  $0.5\text{Hz}$  的另一波时, 能发生稳定的干涉现象

(2) (10分) 如图23所示, 某透明介质的截面为直角三角形  $MNP$ ,  $\angle P=30^\circ$ ,  $MN=d$ , 在截面所在的平面内, 一束单色光从  $MN$  边的中点  $O$  垂直  $MN$  射入棱镜, 恰好没有光线从  $NP$  边射出。已知光在真空中的速度为  $c$ 。求:

- I. 该介质的折射率  $n$ ;
- II. 该光束从射入该介质到射出介质经历的时间  $t$ 。





35. 【化学——选修3：物质结构与性质】(15分)

GaN 材料的研究与应用是目前全球半导体研究的前沿和热点,是继第一代 Ge、Si、Se 元素半导体材料、第二代 GaAs 等化合物半导体材料之后的第三代半导体材料。请回答下列问题:

(1) Ga 基态原子的价电子排布式为

(2) C、N、Si 第一电离能的大小顺序为

(3) 通常以三甲基镓  $(\text{CH}_3)_3\text{Ga}$  作为镓源,  $\text{NH}_3$  作为氮源,在一定条件下反应制取 GaN:

$(\text{CH}_3)_3\text{Ga} + \text{NH}_3 \xrightarrow{\quad} \text{GaN} + 3\text{CH}_4$ 。三甲基镓  $(\text{CH}_3)_3\text{Ga}$  常温常压下为无色透明的液体。 $(\text{CH}_3)_3\text{Ga}$  固体的晶体类型是\_\_\_\_\_,所含化学键类型是\_\_\_\_\_ (填“离子键”“金属键”“极性键”或“非极性键”)。 $1\text{mol} (\text{CH}_3)_3\text{Ga}$  中包含\_\_\_\_\_ mol  $\sigma$  键。Ga 原子的杂化方式为\_\_\_\_\_,与  $\text{CH}_4$  原子个数相同且具有相同空间构型的阳离子是\_\_\_\_\_。(写一种)

(4) GaN、GaP、GaAs 都是很好的半导体材料,晶体类型与结构类似,熔点如下表所示,分析其变化原因\_\_\_\_\_。

	GaN	GaP	GaAs
熔点	1700°C	1480°C	1238°C

(5) ① GaN 的晶胞结构如图 24 甲所示,晶胞中 Ga 原子采用六方最密堆积方式,每个 Ga 原子周围距离最近的 Ga 原子数目为\_\_\_\_\_。

② 从 GaN 晶体中分割出的平行六面体如图乙。若该平行六面体的体积为  $\sqrt{2}a^3\text{cm}^3$ , GaN 晶体的密度为\_\_\_\_\_  $\text{g/cm}^3$  (用  $a$ 、 $N_A$  表示)。

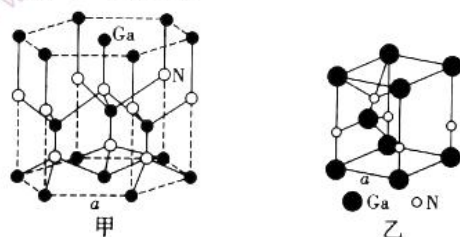


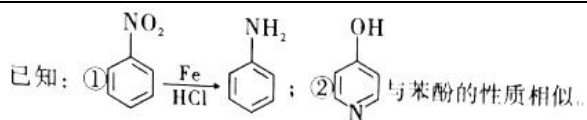
图 24

36. 【化学——选修5：有机化学基础】(15分)

有机物 J 是合成磷酸氯喹的中间体。由苯合成 J 的一种合成路线如图 25:



图 25



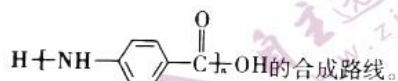
回答下列问题:

- (1) 有机物 B 的名称是 \_\_\_\_\_, 有机物 F 的含氧官能团名称为 \_\_\_\_\_。
- (2) B→C 反应的试剂是 \_\_\_\_\_。
- (3) 检验 I 中含有一OH 的方法是 \_\_\_\_\_。
- (4) 写出 G→H 中与 NaOH 溶液反应的化学方程式: \_\_\_\_\_。
- (5) 化合物 K 是 B 的同系物, K 的相对分子质量比 B 多 28, 则 K 的同分异构体有很多, 符合下列条件的同分异构体有 \_\_\_\_\_ 种。

①含有苯环; ②含有一CH<sub>3</sub>; ③有碱性且能发生水解反应

其中核磁共振氢谱峰面积比为 2 : 2 : 2 : 3 的结构简式为 \_\_\_\_\_。

(6) 已知: -NH<sub>2</sub> 容易被氧化。参照上述合成路线和信息, 以甲苯为原料 (无机试剂任选), 设计制备



37. 【生物——选修 1: 生物技术实践】(15 分)

近年来, 随着人们生活品质的提高, 含纯天然动、植物成分的消费品越来越受青睐。如图 26 甲、乙分别是不同物质的提取和分离装置。

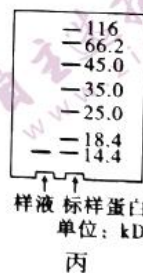
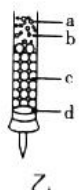
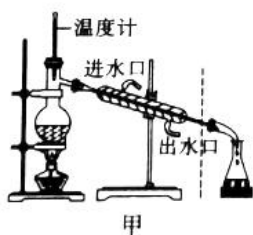


图 26

回答下列问题:

- (1) 图甲是 \_\_\_\_\_ 装置, 该装置中有一处错误, 请指出 \_\_\_\_\_。
- (2) 薰衣草精油具有清热解暑、祛斑美白和降低高血压等功能。图甲是薰衣草精油提取的常用装置, 它的工作原理是 \_\_\_\_\_, 形成油水混合物; 在形成油水混合物过程中, 温度太高、时间太短, 产品品质就比较差, 为了提高品质, 要 \_\_\_\_\_。

(3) 图乙是根据\_\_\_\_\_分离蛋白质的一种有效方法。a、b均为蛋白质分子，其中最后从色谱柱中洗脱出来的是\_\_\_\_\_，原因是\_\_\_\_\_。

(4) SDS 所带的大量负电荷能掩盖血红蛋白原有的电荷，并使血红蛋白解聚成 4 条肽链。SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳可用于样品的纯度分析和分子量测定，将乙装置洗脱出的血红蛋白进行 SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳，结果如图丙所示，电泳结果表明\_\_\_\_\_。

38.【生物——选修3：现代生物科技专题】(15分)

人绒毛膜促性腺激素（HCG）是女性怀孕后胎盘滋养层细胞分泌的一种糖蛋白，人工制备的抗 HCG 单克隆抗体可用于早孕的诊断。回答下列问题：

(1) 在制备单克隆抗体的过程中，若细胞融合出现多种不同的杂交细胞，就需要在特定的\_\_\_\_\_上进行筛选，从而得到\_\_\_\_\_细胞；给小鼠注射的 HCG 相当于\_\_\_\_\_，能使小鼠产生能分泌相应抗体的浆细胞。

(2) 筛选获得的杂交瘤细胞具有\_\_\_\_\_的特点。利用杂交瘤细胞生产的单克隆抗体可以与\_\_\_\_\_特异性结合，从而诊断早孕。

(3) 利用抗癌的单克隆抗体等制成的“生物导弹”能在病灶杀死癌细胞的原因是\_\_\_\_\_。

(4) 单克隆抗体与传统方法获得的抗体相比有\_\_\_\_\_的特点，因此广泛用于疾病的诊断。



## 贵港市 2021 届高中毕业班 12 月联考监测试题 理科综合参考答案

一、选择题：本题共 13 小题，每小题 6 分。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
答案	C	D	A	B	B	D	D	B	B	B	C	D	A

二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中，第 14~18 题只有一项符合题目要求；第 19~21 题有多项符合题目要求，全部选对的给 6 分，选对但不全的给 3 分，有选错的给 0 分。

题号	14	15	16	17	18	19	20	21
答案	D	A	C	A	A	BD	AD	AD

### 【解析】

- 对农作物施肥过多会导致土壤溶液浓度升高，导致细胞渗透失水造成“烧苗”，A 正确。在夏季的黎明时分因为水中的溶解氧比较低，所以鱼在此时常常浮头，B 正确。向日葵在单侧光照射下背光一侧与向光一侧生长素含量基本相同，而向光面的生长抑制物多于向光一侧，C 错误。土地轮作使得农作物能均衡利用土壤中的营养元素，从而提高产量，D 正确。
- 绝大多数酶的化学本质是蛋白质，其基本组成单位是氨基酸，极少数酶的化学本质是 RNA，其基本组成单位是核糖核苷酸，A 错误。高温会使酶分子空间结构被破坏，但低温不会，B 错误。ATP 在细胞内含量少，不能大量储存，C 错误。光反应产生的 ATP 中的能量来自光能，细胞呼吸产生的 ATP 中的能量来自有机物中的化学能，D 正确。
- 致癌病毒含有病毒癌基因以及与致癌有关的核酸序列，能够引起细胞发生癌变，A 正确。细胞癌变至少是 5-6 个基因突变的结果，B 错误。癌变是细胞异常分化的结果，此分化往往不可逆，C 错误。癌变细胞的形态结构发生变化，细胞膜上的糖蛋白减少，D 错误。
- 杂交水稻技术应用的原理是基因重组，A 正确。杂交水稻高产的根本原因是基因重组，而不是产生了新的基因，B 错误。通过杂交育种能将不同品种生物的优良性状集中在一起，C 正确。抗病与不抗病是一对相对性状，抗倒伏与易倒伏也是一对相对性状，D 正确。

理科综合参考答案·第 1 页（共 15 页）



5. 生物处置主要是利用微生物进行发酵，A 正确。易腐垃圾中含有较多的有机物，不能直接被植物吸收，需要先通过微生物分解成为无机物后，植物才可以吸收，B 错误。垃圾处理可加快完成生态系统的物质循环，C 正确。垃圾处理可实现能量的多级利用，D 正确。
6. 植物生长发育，需要多种激素相互作用共同调节，A 正确。种子萌发期，赤霉素水平升高，促进种子的萌发，B 正确。挂果期，发育中的种子产生生长素，促进果实的发育，C 正确。落叶期，根冠和萎蔫的叶片产生脱落酸，促进叶片脱落，D 错误。
7. 报纸脱墨后打成纸浆可制成再生纸，塑料瓶经洗净、粉碎、高温熔化、冷却制粒，可作为原材料再利用，碎玻璃、易拉罐经洗净、熔融可再利用，A 正确。碳纤维外膜是一种含碳量在 95% 以上的新型纤维材料，是一种新型无机非金属材料，B 正确。高锰酸钾、氯水、“84 消毒液”（主要成分  $\text{NaClO}$ ）都具有强氧化性，将病毒氧化而达消毒的目的，C 正确。芯片的主要材料是 Si，D 错误。故选 D。
8. 根据结构简式，洛匹那韦的分子式为  $\text{C}_{17}\text{H}_{16}\text{N}_4\text{O}_5$ ，A 正确。洛匹那韦分子中含羟基，能与金属钠反应，B 错误。洛匹那韦分子中含三个苯环，其中有二个甲基的苯环有二种一氯代物，另外两个苯环各有一氯代物三种，共 8 种，C 正确。洛匹那韦能发生取代反应如羟基，能发生加成反应如苯环，能发生氧化反应如羟基，能发生还原反应如羰基，D 正确。故选 B。
9. 标准状态下，HF 是液态，22.4L HF 的分子数不是  $2N_A$ ，A 错误。由于存在平衡  $\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$ ，导致分子数变小，充有 2mol  $\text{NO}_2$  的容器中分子数小于  $2N_A$ ，可能为  $1.8N_A$ ，B 正确。 $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体粒子是多个  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  的聚集体，无法计算胶粒的数目，C 错误。 $\text{Cu}$  与  $\text{H}_2\text{SO}_4$  反应过程中浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  会变稀，而稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  与  $\text{Cu}$  不反应，故足量  $\text{Cu}$  与 20g 98% 浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  反应，生成  $\text{SO}_2$  分子数为小于  $0.1N_A$ 。故选 B。
10. 加热灼烧氯化铁的结晶水合物，促进铁离子水解，氯化氢易挥发，生成氢氧化铁易分解最终得到氧化铁，A 错误。图乙装置有分液漏斗，可以通过控制苯和溴的量控制反应的发生与停止，装有四氯化碳的试管可用于除液溴，烧杯中的液体用于吸收溴化氢，倒置漏斗可防倒吸，此装置可用于实验室制取溴苯，故 B 正确。利用铝热反应制取金属锰时采用的是高温条件，需要氯酸钾分解产生氧气，促进镁条燃烧，利用镁条燃烧产生大量热制取金属锰，该实验装置中没有氯酸钾作引发剂，C 项错误。 $\text{NO}_2$  的密度比空气的密度大，应用向上排空气法收集，D 项错误。故选 B。



11.  $\text{Fe}^{3+}$ 具有氧化性, 而 $\text{I}^-$ 具有还原性, 两者会发生反应  $2\text{Fe}^{3+}+2\text{I}^- \longrightarrow 2\text{Fe}^{2+}+\text{I}_2$ , 因此氧化铁溶于氢碘酸的离子反应为  $\text{Fe}_2\text{O}_3+2\text{I}^-+6\text{H}^+ \longrightarrow 2\text{Fe}^{2+}+\text{I}_2+3\text{H}_2\text{O}$ , A错误。向漂白粉溶液中通入少量的 $\text{SO}_2$ 气体, 因为次氯酸根有弱氧化性, 能与亚硫酸根反应生成硫酸根:  $\text{Ca}^{2+}+3\text{ClO}^-+\text{H}_2\text{O}+\text{SO}_2 \longrightarrow \text{CaSO}_4\downarrow+\text{Cl}^-+2\text{HClO}$ , B错误。 $\text{OH}^-+\text{H}^+ \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$ 是强酸与强碱反应生成可溶性盐的离子方程式, C正确。用石墨电极电解 $\text{AlCl}_3$ 饱和溶液, 氢离子优先放电, 活泼金属阳离子钠离子和铝离子都不参与还原过程, 但生成的氢氧化铝为沉淀,  $6\text{H}_2\text{O}+6\text{Cl}^-+2\text{Al}^{3+} \xrightarrow{\text{电解}} 3\text{H}_2\uparrow+3\text{Cl}_2\uparrow+2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow$ , D错误。故选C。
12. W的最外层电子数是内层电子数的3倍, W为氧, 由结构图知, Y形成四个单键或一个双键两个单键, 可能是第IVA族的C或Si, X形成1个单键, 可能是H或VIIA的F或Cl, W形成两个单键或1个双键, 可能是VIA的O或S, 又由题可知Z在空气中的含量最高, Z为氮, 而X、Y、Z、W原子序数依次增大, 所以X为H, Y为C。原子半径 $\text{C}>\text{N}>\text{O}>\text{H}$  ( $\text{Y}>\text{Z}>\text{W}>\text{X}$ ), A错误。简单气态氢化物 $\text{NH}_3$ 比 $\text{CH}_4$ 稳定, B错误。N的氧化物的水化物可能为 $\text{HNO}_2$ 、 $\text{HNO}_3$ , 其中 $\text{HNO}_2$ 为弱酸, C错误。 $\text{ZX}_3$ 即 $\text{NH}_3$ ,  $\text{NH}_4^+$ 与 $\text{H}^-$ 之间存在离子键,  $\text{NH}_4^+$ 含共价键, D正确。故选D。
13. 放电时 $\text{V}^{2+}$ 发生氧化反应生成 $\text{V}^{3+}$ , B为负极, 电极反应式为 $\text{V}^{2+}-\text{e}^- \longrightarrow \text{V}^{3+}$ , 所以A为正极, 得到电子发生还原反应, 电极反应式为 $\text{VO}_2^++\text{e}^-+2\text{H}^+ \longrightarrow \text{VO}^{2+}+\text{H}_2\text{O}$ , 电池总反应为 $\text{V}^{2+}+\text{VO}_2^++2\text{H}^+ \longrightarrow \text{V}^{3+}+\text{VO}^{2+}+\text{H}_2\text{O}$ , 所以B、C正确。由总反应式知道, 两极物质混合会发生反应, 故质子交换膜的作用是阻隔氧化剂与还原剂, 使氢离子通过形成电流, 若可换成阳离子交换膜则不能阻挡 $\text{V}^{2+}$ 的移动, 从而使 $\text{V}^{2+}$ 与 $\text{VO}_2^+$ 直接发生反应而损耗, A错误。储能为充电过程, 正极与外电源的正极相连, 发生氧化反应, 电极反应为 $\text{VO}^{2+}+\text{H}_2\text{O}-\text{e}^- \longrightarrow \text{VO}_2^++\text{e}^-+2\text{H}^+$ , 当完成储能时, 溶液的颜色由蓝色变为黄色, D正确。故选A。
14. 该核反应为核衰变, 故A错误。正电子是质子转变成中子和正电子时产生的, 故B错误。核反应满足质量数和电荷数守恒, 故C错误。衰变过程类似爆炸、反冲运动, 符合动量守恒; 反应前动量为零, 故反应后动量之和也为零, 即正电子和新核的动量等大反向, 故D正确。



15. 根据题意可得  $M$  与  $N$  的轨道半径之比为  $r_M : r_N = 9 : 1$  根据开普勒第三定律有  $\frac{r^3}{T^2} = k$ ;

得  $\frac{r_M^3}{r_N^3} = \frac{T_M^2}{T_N^2}$ , 解得周期之比为  $T_M : T_N = 27 : 1$ , 故 A 正确。

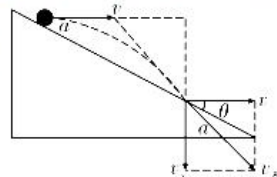
16. 由图象可知, 交流电的周期是  $0.04\text{s}$ ; 将交流电与直流电通过阻值都是  $R$  的电阻, 设直流电压为  $U$ , 则根据有效值的定义有  $\frac{8^2}{R} \times 0.01 + \frac{6^2}{R} \times 0.03 = \frac{U^2}{R} \times 0.04$ , 解得  $U = \sqrt{43}\text{V}$ 。该

电压通过  $R$  一分钟产生的热量  $Q = \frac{U^2}{R} t = \frac{6.6^2}{5} \times 60\text{J} = 516\text{J}$ , 故 C 正确。

17. 设斜面倾角为  $\alpha$ , 小球落在斜面上速度方向偏向角为  $\theta$ , 以速度  $v$  抛出时, 落在斜面上  $A$  点, 如图所示; 根据平抛运动的推论可得  $\tan \theta = 2 \tan \alpha$ , 所以两次小球落在斜面上时速度

偏向角相等; 故对第一次落点有  $v_A = \frac{v}{\cos \theta}$ , 对第二次落点

有  $v_B = \frac{3v}{2 \cos \theta}$ , 所以  $\frac{v_A}{v_B} = \frac{2}{3}$ , 故 A 正确, B、C、D 错误。



18. 设乙上升所用的时间为  $t$ 。根据  $v-t$  图象的面积表示位移, 得  $\frac{v_0}{2} \times 2t_0 = \left[ t + \left( t - 2 \times \frac{2t_0}{3} \right) \right] \times \frac{2v_0}{3} \times \frac{1}{2}$ , 解得  $t = \frac{13t_0}{6}$ 。所以甲和乙两次上升过程所用的时间之比为  $2t_0 : t = 12 : 13$ ,

故 A 正确。根据图象的斜率表示加速度, 知两次上升匀加速运动的加速度相同, 由牛顿第二定律得  $F_N - mg = ma$ , 可得  $F_N = mg + ma$ , 所以电梯对人的支持力相等, 故 B 错误。设电梯对人的支持力  $F_N$ , 根据  $P = F_N v$ , 电梯对人做功最大功率之比为  $3 : 2$ , 故 C 错误。电梯对人的支持力所做的功与重力做功之和为零, 因此电梯对人的支持力做功之比为  $W_1 : W_2 = 1 : 1$ , 故 D 错误。

19.  $0 \sim 6T$  内  $A$  的路程为  $4x_0$ ,  $B$  路程为  $2x_0$ , 不相等, 故 A 错误。  $2T$  与  $3T$  之间两图象有交点,

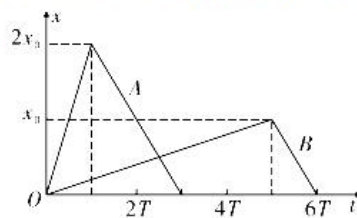
此时  $A$ 、 $B$  位移相等, 即  $A$ 、 $B$  相遇, 故 B 正确。  $x-t$  图

象中斜率的物理意义是速度,  $A$  在  $T \sim 3T$  内斜率不变,

说明  $A$  在这期间做匀速直线运动, 故 C 错误。  $T \sim 3T$  内  $A$

图象的斜率与  $5T \sim 6T$  内  $B$  图象的斜率相等, 故它们速度

相等, 故 D 正确。





20.  $t_1$ 时刻,  $mm$ 中电流最大, 形成的磁场最强, 线框  $ABCD$  中的磁通量也最大, 但此时磁通量变化率为零, 所以线框  $ABCD$  内感应电流为零, 不受安培力, 故  $T = G$ , 故 A 正确.  $t_2$ 时刻,  $mm$ 中电流为零, 故线框中的磁通量为零, 但此时磁通量变化率最大, 感应电流最强, 故 B 错误. 在  $t_1 \sim t_2$  时间内,  $mm$ 内电流正在减小, 形成磁场正在减弱, 线框为了“阻碍” $\Phi$ 的减少, 产生的感应电流形成的磁场必然垂直纸面向外, 所以感应电流方向为  $A \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow B$ , 故 C 错误. 线框  $ABCD$  为了“阻碍” $\Phi$ 的减少, 通过面积的扩张减缓  $\Phi$ 的减少, 故 D 正确.

21.  $AB$ 间电场方向向下, 小球受到的电场力竖直向上, 所以带负电, 故 A 正确. 开关接通  $b$ 后,  $AB$ 间电压升高, 场强增大,  $\varphi_p > 0$  根据  $\varphi_p = U_{pS} = Ed_{pS}$  得  $\varphi_p$  增加, 由  $E_p = q\varphi$  可知,  $E_{p1} > E_{p2}$ , 故 B 错误. 开关  $K$  接通  $a$  时, 有  $F_{电1} = mg$ , 脱离  $a$  后, 向下运动加速度  $a_1 = g$ , 经  $t$  时间可知速度  $v_1 = gt$ ,  $x = \frac{1}{2}gt^2$ . 设  $K$  拨到  $b$  时小球加速度为  $a_2$ , 因为  $t$  后又回到  $P$  点, 故其位移为  $-x$ , 由  $-x = v_1t - \frac{1}{2}a_2t^2$ , 可求出  $a_2 = 3g = 3a_1$ , 由  $F_{电2} - mg = ma_2$ , 得  $F_{电2} = 4mg$ , 由  $F_{电} = qE$ ,  $E = \frac{U}{d}$ , 可知  $U_2 = 4U_1$ , 再根据串联电路规律可知  $R_2 = 3R_1$ , 故 C 错误, D 正确.

### 三、非选择题 (共 174 分)

(一) 必考题: 共 11 小题, 共 129 分.

22. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 5 分)

(1)  $A$ 、 $B$  能在气垫导轨任意位置保持静止 (1 分)

$$(2) \frac{d}{t_A}$$

$$(3) \frac{m_A}{t_A} - \frac{m_B}{t_B} = 0$$

【解析】 $A$ 、 $B$  能在气垫导轨任意位置保持静止, 此时气垫导轨是水平的; 两滑块的速度为

$$v_A = \frac{d}{t_A}, \quad v_B = \frac{d}{t_B} \quad \text{①}$$



如果动量守恒, 设  $A$  的方向为正方向, 则应满足

$$m_A v_A - m_B v_B = 0 \quad (2)$$

由①②解得  $\frac{m_A}{t_A} - \frac{m_B}{t_B} = 0$ 。

23. (除特殊标注外, 每空 1 分, 共 10 分)

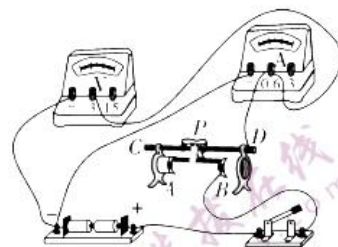
(1) 连线如图所示 (2 分)

(2) 2.96 (2.95~2.98 均给分) (2 分)

1.54 (1.52~1.56 均给分)

(3) 由于忽略了电压表的分流作用, 使电流表的测量值小于真实值。(合理即可, 2 分)

① < <



24. (12 分)

解: (1) 设小物块匀减速运动至速度为  $v$  需要经过的位移为  $x_0$

$$v_0^2 - v^2 = 2ax_0 \quad (1)$$

根据牛顿第二定律有  $\mu mg = ma$  (2)

代入数据解得  $a = 2\text{m/s}^2$

联合①②式得  $x_0 = 9\text{m}$  (3)

因为  $x_0 > L$ , 可知小物块一直在传送带上做匀减速直线运动 (4)

设小物块到达  $B$  端时的速度为  $v_B$

$$v_0^2 - v_B^2 = 2aL \quad (5)$$

代入数据解得  $v_B = 9\text{m/s}$  (6)

(2) 从  $B$  至  $P$  的过程小物块做平抛运动, 根据运动的合成有

$$v_P = \frac{v_B}{\sin 37^\circ} = 15\text{m/s} \quad (7)$$

$$v_y = v_P \cos 37^\circ = 12\text{m/s} \quad (8)$$

$$v_y = gt \quad (9)$$

联合⑦⑧式得:  $t = 1.2\text{s}$  (10)

评分标准: 本题共 12 分。正确得出⑦、⑧式各给 2 分, 其余各式各给 1 分。



25. (20分)

解: (1) 设  $ab$  棒刚刚到达  $MN$  时的速度为  $v$ , 根据动能定理得

$$mgL \sin \theta = \frac{1}{2}mv^2 \quad ①$$

代入数据解得  $v = 2\text{m/s}$

$$E = BLv = \sqrt{15}\text{V} \quad ②$$

$$I = \frac{E}{r + \frac{r}{2}} \quad ③$$

$$\text{代入数据解得 } I = \frac{2\sqrt{15}}{3}\text{A} \quad ④$$

经过  $ab$  棒的电流方向  $b \rightarrow a$  ⑤

$ab$  棒经过斜面磁场区域的过程使用动能定理有  $mgL \sin \theta + W_{安} = 0$  ⑥

代入数据解得  $W_{安} = -2\text{J}$  ⑦

(2) 设在与  $cd$  棒碰撞前瞬间  $ab$  棒的速度为  $v_1$ , 从离开  $EF$  开始至碰撞前对  $ab$  棒使用动能

$$\text{定理有 } mgL \sin \theta = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv^2 \quad ⑧$$

代入数据解得  $v_1 = 2\sqrt{2}\text{m/s}$

设碰后  $ab$  棒的速度为  $u$ ,  $cd$  棒的速度为  $v_2$ ,  $ab$  棒和  $cd$  棒碰撞过程动量守恒和动能守恒

$$mv_1 = mu + mv_2 \quad ⑨$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mu^2 + \frac{1}{2}mv_2^2 \quad ⑩$$

解得  $u = 0$ ,  $v_2 = 2\sqrt{2}\text{m/s}$  ⑪

(3) 在  $cd$  棒运动的过程中经过  $cd$  棒的电量为  $q_{总} = \bar{I}t$  ⑫

经过电阻  $R$  的总电荷量  $q = \frac{1}{2}q_{总}$  ⑬

设  $cd$  棒在运动过程中受到的安培力为  $F$ , 对  $cd$  棒使用动量定理, 水平向右为正

$$-Ft = 0 - mv_2 \quad ⑭$$



$$\bar{F} = B\bar{I}L \quad (15)$$

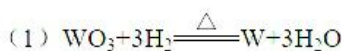
$$\text{解得 } q = \frac{2\sqrt{30}}{15} C \quad (16)$$

$$\text{根据能量守恒, 系统产生的焦耳热为 } Q_{\text{总}} = \frac{1}{2} m v_2^2 = 4J \quad (17)$$

$$cd \text{ 棒上产生的焦耳热 } Q = \frac{2}{3} Q_{\text{总}} = \frac{8}{3} J \quad (18)$$

评分标准：本题共 20 分。正确得出⑨、⑩式各给 2 分，其余各式各给 1 分。

26. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 15 分)



(2) ③④ (不按顺序不给分) 干燥氢气 (1 分)

(3) 检验氢气的纯度

(4) A

(5) 不能

(6) 加快氢气的流速 (或加快金属钨与氢气反应速率)

(7)  $\text{WO}_{2.9}$  或  $\text{W}_{10}\text{O}_{29}$

【解析】(2)  $\text{H}_2$  还原  $\text{WO}_3$  制备金属 W, 装置 A 用于制备氢气, 因盐酸易挥发, 则 B、C、D 应分别用于除去  $\text{HCl}$  和  $\text{H}_2\text{S}$ 、水, 得到干燥的氢气与  $\text{WO}_3$  在加热条件下制备 W。

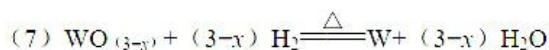
(3) 管式炉进行加热前, 应检验氢气的纯度, 以避免不纯的氢气发生爆炸, 可点燃气体, 通过声音判断气体浓度, 声音越尖锐, 氢气的纯度越低。

(4) 实验结束后应先停止加热再停止通入氢气, 使 W 处在氢气的氛围中冷却, 以避免 W 被重新氧化, 故选 A。

(5) 碳或氢气都可置换出钨, 钨的熔点很高, 不容易转变为液态, 如果用碳作还原剂, 混杂在金属中的碳不易除去, 而  $\text{H}_2$  作还原剂, 过量的  $\text{H}_2$  会从体系中自动逸出, 生成的水蒸气也容易排出。

(6) 因为  $\text{H}_2$  还原  $\text{WO}_3$  除得到金属 W 还有  $\text{H}_2\text{O}$ , 水蒸气越多对颗粒钨相对直径大小增长速度越快, 应减少水蒸气的含量, 用氢气把水蒸气排出, 所以加快氢气的流速。





$$184 + 16 \times (3-x) \qquad \qquad \qquad 184$$

$$2.304 \qquad \qquad \qquad 2.304 - 0.464$$

$$\frac{184 + 16 \times (3-x)}{2.304} = \frac{184}{2.304 - 0.464}$$

$$x = 0.1$$

故氧化物的化学式为  $\text{WO}_{(3-0.1)}$ , 即  $\text{WO}_{2.9}$ 。

27. (每空 2 分, 共 14 分)

(1) 增大接触面, 加快反应速率

(2) 将钼矿石中的二价铁氧化为三价铁

(3)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  B

(4)  $3.1 \leq a < 6.0$  取滤液 II 中上层清液于一小试管中, 并加入几滴 KSCN 溶液, 若无明显现象, 则说明  $\text{Fe}^{3+}$  沉淀完全 (其他答案合理可给分)



【解析】(1) 由题意可知。

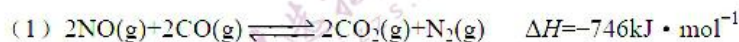
(2) 钼矿石中的铁是 +2, 经过水溶解、过滤后可得到  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  沉淀, 由此可知通入的氧气将钼矿石中的二价铁氧化为三价铁。

(3) 钼矿石中硅生成  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ , 铍与铝性质相似, 则生成  $\text{Na}_2\text{BeO}_2$ 。加入过量盐酸将  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{BeO}_2$  分别转化为  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ 、 $\text{BeCl}_2$ , 过滤后, 再加入过量氨水, 可得到  $\text{Be}(\text{OH})_2$ 。

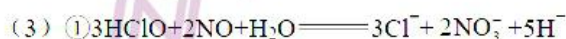
(4) 用氨水调节  $\text{pH} = a$ , 目的是沉淀  $\text{Fe}^{3+}$ , 便于与  $\text{Y}^{3+}$  分离, 根据给出的  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Y}^{3+}$  形成氢氧化物沉淀时的 pH 表中数据可以得出 pH 的范围:  $3.1 \leq a < 6.0$ 。KSCN 溶液可检验  $\text{Fe}^{3+}$ 。

(5) 由题意可知煅烧的产物为  $\text{Y}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ , Y 元素化合价没变, C 元素化合价由 +3 升为 +4, 按照氧化还原反应的规律可判断还有产物 CO。

28. (每空 2 分, 共 14 分)

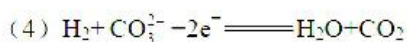


(2) ① B ② 向右 ③ C

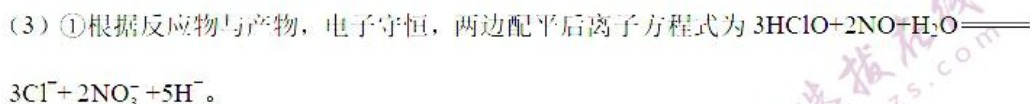




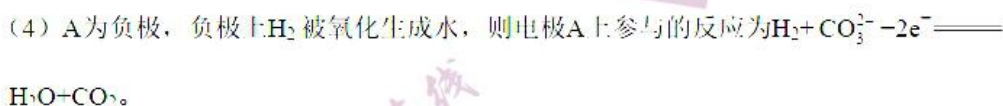
②溶液pH越小，溶液中HClO的浓度越大，氧化NO的能力越强



【解析】(1) 根据 3.0g NO参加反应时就放出 37.3kJ的热量，得知 1mol NO参加反应时就放出 373kJ的热量，则 2mol NO参加反应时就放出 746J的热量，得出  $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -746\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。



②溶液pH较小时，溶液中的H<sup>+</sup>浓度较大，HClO的含量越高，氧化的能力越强，反应过程中一种反应物的量增加，可提高另一种反应物的转化率，使反应正向移动。



29. (除特殊标注外，每空 2 分，共 10 分)

(1) 红光 (1 分) 将水分解成氧和[H]，与 ADP 和 Pi 反应形成 ATP (或转变为储存在 ATP 中的活跃化学能)

(2) 甲组 (1 分) 两组光反应时间相同，但甲组暗反应时间较长

(3) ② ②植物的光补偿点和光饱和点都明显低于玉米 (或②植物在低光照强度下就可以达到最大光合速率)，与玉米间作能充分利用光能

30. (除特殊标注外，每空 2 分，共 10 分)

(1) RNA 核糖核苷酸

(2) 下丘脑 大于 垂体 尿量

(3) 新冠病毒通过与ACE2受体结合进入细胞；ACE2受体表达量高的AT2细胞（II型肺泡上皮细胞），病毒含量高，核酸检测呈阳性；ACE2受体几乎不表达的细胞中，病毒含量极低，核酸检测呈阴性；若取材部位不合适，就会出现核酸检测假阴性的结果（4分）

31. (除特殊标注外，每空 1 分，共 7 分)

(1) 条件适宜、资源和空间充足、没有天敌等（2分）



(2) 65 呼吸作用散失、未被利用和分解者分解 (2分)

(3) 植物光合作用固定的太阳能 14

32. (除特殊标注外, 每空2分, 共12分)

(1) 是 (1分) 控制果形的两对等位基因自交后代表现型出现 7:6:3 的比例, 符合位于两对同源染色体上的两对等位基因自交后代表现型比例 9:3:3:1 的变式

(2) 5 (1分) 150

(3) 让该圆形果实植株与双隐性圆形果实植株测交

①若子代全为圆形植株, 则 A 基因突变为 a

②若子代出现椭圆形植株, 则 b 基因突变为 B

(二) 选考题: 共 45 分。

33. (15分)

(1) (5分) ACD (选对1个给2分, 选对2个给4分, 选对3个给5分; 每选错1个扣3分, 最低得分为0分)

**【解析】**根据图像可知  $A \rightarrow B$  过程体积恒定, 压强增大, 根据  $\frac{p}{T} = C$  可知气体温度升高, 则分子平均动能增大, 故 A 正确。根据图像可知  $B \rightarrow C$  过程体积减小, 则外界对气体做功, 故 B 错误。根据图像可知  $B \rightarrow C$  过程体积减小, 则单位体积气体分子数增多, 故 C 正确。根据图像可知  $B \rightarrow C$  过程压强不变, 根据  $\frac{V}{T} = C$  可知温度减小, 则分子平均动能减小, 而压强不变那么单位时间内与器壁单位面积碰撞的分子数增多, 故 D 正确。根据图像可知  $C \rightarrow A$  过程是等温变化, 温度不变, 而理想气体的内能由温度决定, 说明内能不变, 气体体积增大对外做功, 根据热力学第一定律可知气体应该是吸收热量, 故 E 错误。

(2) (10分)

解: 1. 对封闭的气体, 从开始到平放在水平面上, 气体温度恒定, 现将 U 型管平放在水平面上, 此时水银柱液面离管口的距离是 x。初态: 气体压强  $p_1 = p_0 - \rho gh_1 = 72\text{cmHg}$

气体体积:  $V_1 = S(2H - h_1 - l_1) = 60S$  ①

末态: 气体压强  $p_2 = p_0$

气体体积:  $V_2 = S(2H - h_1 - x) = (69 - x)S$  ②

根据玻意耳定律得  $p_1V_1 = p_2V_2$  ③

代入数据解得  $x = 11.4\text{cm}$  ④

II. 缓慢加热过程, 密封气体再经等压膨胀过程体积变为

$V_3 = S(2H - h_1) = 69S$  ⑤

设水银柱液面恰好与管口平齐时封闭气体的温度为  $T_3$

根据盖吕萨克定律有  $\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_3}{T_3}$  ⑥

代入数据解得  $T_3 = 345\text{K}$  ⑦

评分标准: 本题共 10 分。正确得出③、④、⑥式各给 2 分, 其余各式各给 1 分。

34. (15 分)

(1) (5 分) ABD (选对 1 个给 2 分, 选对 2 个给 4 分, 选对 3 个给 5 分; 每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0 分)

【解析】结合振动图象以及波动图象, 可以判断简谐横波沿  $x$  轴负方向传播, 故 A 正确。

根据题意可求  $x = 1\text{m}$  处质点的振动函数表达式  $y = 6\cos\frac{\pi}{2}t(\text{cm})$ , 故 B 正确。在 1s 的时间内, 波动图象上任意质点通过的路程不一定是 6cm, 只有特殊位置才是 6cm, 故 C 错误。

画出  $t = 2\text{s}$  时的波形图, 即可判断质点 P、Q 的速度大小相等、方向相反, 故 D 正确。发生稳定的干涉现象的条件是频率相同, 故 E 错误。

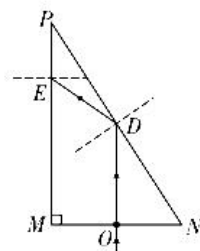
(2) (10 分)

解: I. 由题意可知, 光线恰好在 PN 边发生全反射, 入射角等于反射角, 临界角  $C = 60^\circ$

$$n = \frac{1}{\sin C} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

II. 根据几何关系得  $OD = ON \tan 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}d$

$$DE = \frac{d}{2\cos 30^\circ} = \frac{\sqrt{3}}{3}d$$





$$\text{单色光传播的距离 } s = OD + DE = \frac{5\sqrt{3}}{6}d \quad \text{⑤}$$

$$\text{根据 } n = \frac{c}{v} \quad \text{⑥}$$

$$\text{代入数据解得 } v = \frac{\sqrt{3}}{2}c \quad \text{⑦}$$

$$t = \frac{s}{v} = \frac{5d}{3c} \quad \text{⑧}$$

评分标准: 本题共 10 分。正确得出②、⑧式各给 2 分, 其余各式各给 1 分。

35. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 15 分)

(1)  $4s^24p^1$  (1 分)

(2)  $N > C > Si$

(3) 分子晶体 (1 分) 极性键 (1 分) 12  $sp^2$  杂化 (1 分)  $NH_4^+$  (1 分)

(4) 三者都是原子晶体, 原子半径  $N < P < As$ , 键长  $Ga-N < Ga-P < Ga-As$ , 键能  $Ga-N > Ga-P > Ga-As$ , 故熔点降低

(5) ①12 (1 分)

②  $\frac{84\sqrt{2}}{N_A \cdot a^3}$  (3 分)

【解析】(1) Ga 是 31 号元素, 其原子核外有 31 个电子, 根据构造原理知其基态原子核外价电子排布式为  $4s^24p^1$ 。

(2) 同周期从左到右第一电离能依次增大, 同主族从上到下第一电离能依次增大, 所以第一电离能大小顺序  $N > C > Si$ 。

(3) 三甲基镓  $(CH_3)_3Ga$  常温常压下为无色透明的液体。说明  $(CH_3)_3Ga$  固体的熔点低, 其晶体类型是分子晶体。 $(CH_3)_3Ga$  中所含化学键为碳氢键、碳镓键, 都属于极性键。一个  $(CH_3)_3Ga$  分子中包括 9 个 C—H, 3 个 C—Ga, 所以 1 mol  $(CH_3)_3Ga$  中包含 12 mol  $\sigma$  键。Ga 原子最外层有 3 个电子, 分别和 3 个 C 原子形成 3 个  $\sigma$  键, 杂化方式为  $sp^2$  杂化。与  $CH_4$  原子个数相同且具有相同空间构型, 即为  $CH_4$  的等电子体, 阳离子是  $NH_4^+$ 。

(4) 根据表中数据可知 GaN、GaP、GaAs 三者熔点逐渐降低, 原因是三者都是原子晶体, 原子半径  $N < P < As$ , 键长  $Ga-N < Ga-P < Ga-As$ , 键能  $Ga-N > Ga-P > Ga-As$ , 故熔点降低。

(5) ①Ga原子采用六方最密堆积方式, 以结构单元上底面面心的Ga原子研究, 上底面 6 个顶点Ga原子、内部的 3 个Ga原子之距离最近且相等, 与上底面共面的结构单元内还有 3 个Ga原子, 故每个Ga原子周围距离最近的Ga原子数目为 12。

②晶胞中Ga原子数为  $1+4\times\frac{1}{6}+4\times\frac{1}{12}=2$ , N原子数为  $1+2\times\frac{1}{3}+2\times\frac{1}{6}=2$ , 晶胞的质量

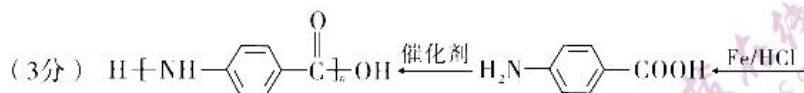
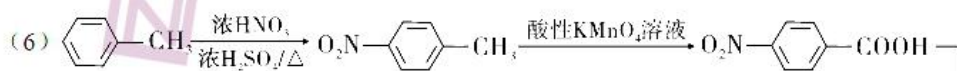
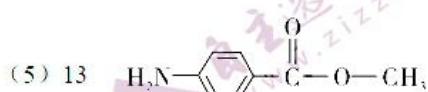
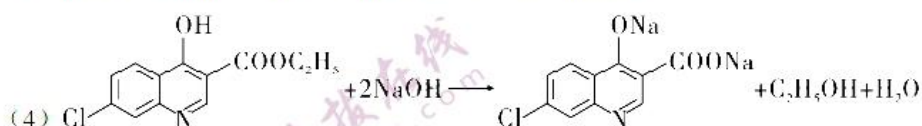
$$m = \frac{2 \times 84}{N_A} \text{ g}, \text{ 晶体密度 } \rho = \frac{m}{V} = \frac{2 \times 84}{N_A} \text{ g/cm}^3 = \frac{84\sqrt{2}}{N_A \cdot a^3} \text{ g/cm}^3.$$

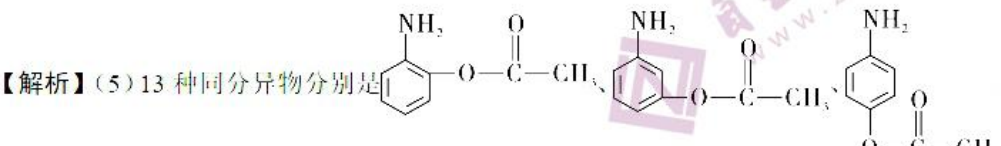
36. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 15 分)

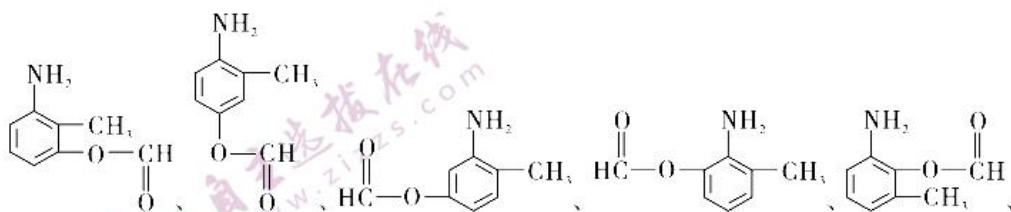
(1) 硝基苯 (1 分) 酯基 (1 分)

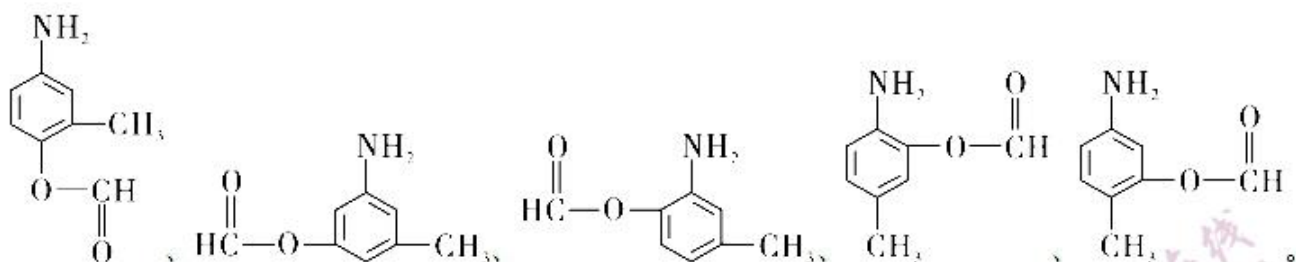
(2)  $\text{Cl}_2$  和  $\text{FeCl}_3$  (或  $\text{Cl}_2$  和  $\text{Fe}$ )

(3) 滴加  $\text{FeCl}_3$  溶液显紫色 (或滴加浓溴水产生白色沉淀)

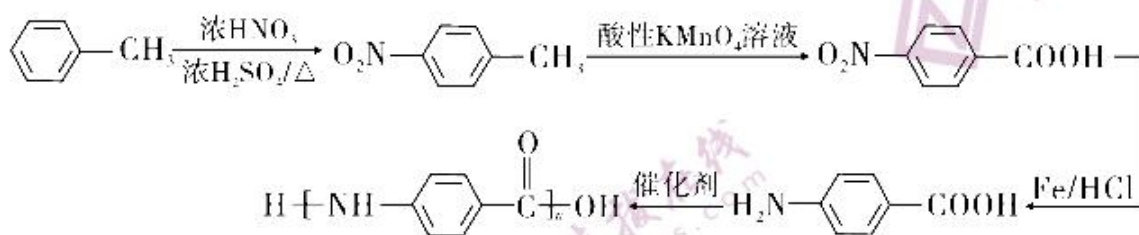


【解析】(5) 13 种同分异构物分别是 





(6) 以甲苯为原料, 先进行硝化反应引入硝基, 然后进行氧化得到对硝基苯甲酸, 再进行还原得到对氨基苯甲酸, 最后进行缩聚, 即合成路线即答案为



37. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 15 分)

- (1) (水蒸气) 蒸馏 (1 分) 冷凝器进水口、出水口接错
- (2) 利用水蒸气将挥发性较强的薰衣草精油携带出来 严控蒸馏温度, 适当延长蒸馏时间
- (3) 相对分子质量的大小 b (1 分) b 相对分子质量较小, 可以进入凝胶内部的通道, 路程较长, 移动速度较慢
- (4) 血红蛋白的纯度高, 分子量约为 57.6kD (单条肽链的分子量约为 14.4kD) (3 分)

38. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 15 分)

- (1) 选择培养基 杂交瘤 抗原
- (2) 能无限增殖并分泌特异性抗体 人绒毛膜促性腺激素 (或 HCG)
- (3) 借助单克隆抗体的导向作用, 能将药物定向带到癌细胞所在的位置 (或借助抗癌的单克隆抗体与癌细胞表面的抗原特异性结合, 从而将药物带至癌细胞处) (3 分)
- (4) 特异性强、灵敏度高, 可大量制备

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（<http://www.zizzs.com/>）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线

关注后获取更多资料：

回复“答题模板”，即可获取《高中九科试卷的解题技巧和答题模版》

回复“必背知识点”，即可获取《高考考前必背知识点》