

能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 S-32 Cl-35.5 Ca-40

### 第 I 卷 选择题

、选择题：本题共有13小题，每小题6分。每小题给出的四个选项中，只有一个选项是最符合题目要求的。

细胞是一个相对开放的系统，每时每刻都与环境进行着物质的交换。下列有关物质进出细胞的叙述，错误的是（ ）

- A. 一种转运蛋白往往只适合转运特定的物质
- B. 细胞呼吸速率变慢，载体蛋白协助的物质运输速率均减慢
- C. 同一种物质进入人体不同细胞，能量消耗情况可能存在差异
- D. 胞吐释放的通常是大分子物质，该过程有利于细胞膜成分的更新

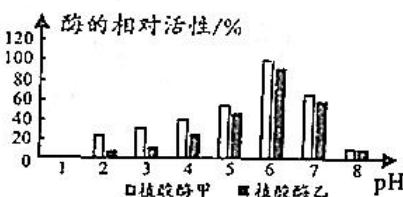
微管是细胞内由微管蛋白和微管结合蛋白组成的中空圆柱状结构。微管可以参与纺锤体的形成，对秋水仙素敏感。下列有关叙述错误的是（ ）

- A. 与液泡一样，微管也是具有单层生物膜的细胞结构
- B. 秋水仙素可能通过作用于微管，从而抑制纺锤体的形成
- C. 当微管的功能异常时，可能会导致染色体数目发生变异
- D. 有丝分裂和减数分裂的正常进行与微管的功能密切相关

将微生物分泌的植酸酶作为畜禽饲料添加剂，可提高非反刍动物对植物饲料的利用率。

科研人员研究了不同条件下甲、乙两种植酸酶的活性差异，实验结果如图所示。下列叙述错误的是（ ）

- A. 该实验的自变量是 pH 和酶的种类，因变量是酶的相对活性
- B. 在不同 pH 条件下，植酸酶乙的相对活性存在差异
- C. 植酸酶甲在 pH 为 3 时的结构较 pH 为 7 时更为稳定
- D. 添加植酸酶甲较添加植酸酶乙更能提高植物饲料的利用率



研究发现喷施除草剂——草甘膦溶液后，蟾蜍坐骨神经对刺激产生反应所需的时间延长，动作电位峰值降低，神经冲动传递速度减慢。下列叙述错误的是（ ）

- A. 刺激蟾蜍的坐骨神经，会引起蟾蜍的后肢发生屈肌反射
- B. 静息状态时，神经细胞主要通过  $K^+$  外流形成静息电位
- C. 兴奋在突触处传递过程中存在电信号→化学信号→电信号的转变
- D. 草甘膦可能通过抑制细胞膜上  $Na^+$  通道开放，从而降低动作电位峰值

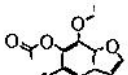
5. 二倍体生物体细胞中某对同源染色体少一条的个体，称为单体 ( $2n-1$ )。水稻 ( $2n=24$ ) 中各种单体的配子育性及结实率与二倍体相同，现发现一株野生型水稻的隐性突变体，为确定该突变基因的染色体位置，科研人员构建了一系列缺少不同染色体的野生型单体系水稻，分别与该隐性突变体杂交，留种并单独种植。下列叙述错误的是（ ）

- A. 为了确保获得实验结论，至少要构建 11 种野生型单体系水稻
- B. 依据某单体系水稻后代是否出现突变型植株，即可达到实验目的
- C. 单体系水稻能产生含 12 条染色体的配子和含 11 条染色体的配子
- D. 单体的形成由减数分裂 I 后期着丝粒分裂后形成的子染色体未分离所致

和甲子... 晋泰中学

分,考试时间150分钟。请在答题卷上作答。

6. 下列有关种群和群落的叙述, 错误的是 ( )
- A. 林冠层的郁闭度是影响林下植物种群密度的非密度制约因素
  - B. 调查某生物的种群密度, 可作为人类保护资源和防治害虫的依据
  - C. 滥垦、滥伐导致水土流失, 表明人类活动能改变群落演替的速度
  - D. 间作套种、立体养殖体现了劳动人民对生态位的理解和运用
7. 化学与人类生活、健康关系密切, 下列说法中错误的是 ( )
- A. “燃煤脱硫”有利于实现“碳中和”
  - B. 硅胶可用作食品的干燥剂
  - C. 适当增大蔬菜大棚内二氧化碳的浓度, 能提高蔬菜的产量
  - D. 蚕丝是天然高分子化合物, 其主要组成元素是 C、H、O、N

8. 欧前胡素()具有抗菌、平喘及抗过敏等作用。下列关于它的说法中正确的是 ( )
- A. 最多有 8 个碳原子共平面
  - B. 与足量氢气反应后所得产物分子式为  $C_{16}H_{28}O_4$
  - C. 与 HBr 混合反应时, 生成的一溴代物最多有 3 种
  - D. 在酸性或碱性溶液中均可变质

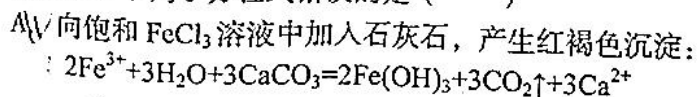
9. 根据下列实验操作和现象所得出的结论正确的是 ( )

|   | 实验操作和现象                                     | 结论  |
|---|---|---|
| A | 向某钾盐中滴加浓盐酸, 产生的气体可以使品红溶液褪色                  | 该钾盐中一定含有硫元素   |
| B | 向淀粉溶液中加入适量稀硫酸并加热, 稍后加入适量银氨溶液并水浴加热, 没有“银镜”生成 | 淀粉没有水解  |
| C | 常温下测量两种同浓度的弱酸盐 NaX、NaY 溶液的 pH, NaX 的 pH 较小  | 常温下电离常数: $HX > HY$  |
| D | 加水稀释氯化铜浓溶液, 溶液由绿色变为蓝色                       | 增加了 $H_2O$ 的浓度, $[CuCl_4]^{2-} + 4H_2O \rightleftharpoons [Cu(H_2O)_4]^{2+} + 4Cl^-$ 平衡正向移动 |

10. 某种天然沸石的化学式为  $W[Z_2R_3Y_{10}] \cdot 3X_2Y$ , X、Y、Z、R、W 为原子序数依次增大的主族元素, 且占据前四个不同周期。Y 元素在地壳中含量最高, R 元素的单质可用于制造太阳能电池板, 基态 W 原子的核外电子恰好填满 10 个原子轨道。下列说法不正确的是 ( )

- A. 同周期第一电离能比 Z 小的元素有 2 种
- B. 由 Y 构成的单质可以为极性分子
- C. 简单氢化物稳定性:  $Y > R$
- D. 氯化物熔点:  $W > Z$

11. 下列条件下离子方程式错误的是 ( )



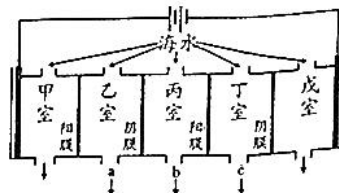
多卷·A10 联盟 2023 届高三 4 月期中考·理科综合能力测试 第 2 页 共 10 页



- B. 向  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  溶液中滴加盐酸, 有气泡产生:  $3\text{Fe}^{2+} + \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ = 3\text{Fe}^{3+} + \text{NO}\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$   
 C. 向淀粉 KI 溶液中滴加“84”消毒液, 溶液变蓝:  $2\text{I}^- + \text{ClO}^- + 2\text{H}^+ = \text{I}_2 + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$   
 D. 向银器上滴  $\text{H}_2\text{S}$  溶液, 空气中放置一段时间银器变黑:  $4\text{Ag} + 2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 = 2\text{Ag}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$   
 12. “海水淡化”的方法有很多, 电渗析法的技术原理如下图所示(两端为石墨电极), 已知海水中主要含有:  $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  等离子。

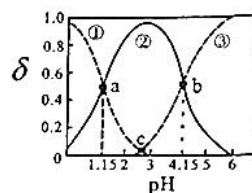
下列说法不正确的是 ( )

- A. 淡水出口为 b  
 B. 丁室产生的水垢最多  
 C. 甲室的石墨表面可能发生:  $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = 4\text{H}^+ + \text{O}_2\uparrow$   
 D. 若将所有的阳膜和阴膜互换, 仍然可以得到淡水



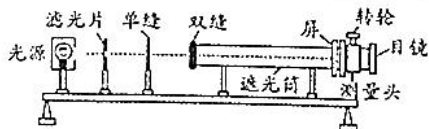
13. 常温下, 向  $10\text{mL } 0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的某二元弱酸  $\text{H}_2\text{R}$  中滴加  $\text{NaOH}$  溶液以调节溶液的 pH, 溶液中  $\text{H}_2\text{R}$ 、 $\text{HR}^-$ 、 $\text{R}^{2-}$  的物质的量分数 ( $\delta$ ) 随着 pH 变化情况如下图所示, 下列有关说法中正确的 ( )

- A. a 点时,  $c(\text{H}_2\text{R}) = c(\text{HR}^-) = 0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$   
 B. c 点对应的横坐标为 2.65  
 C. b 点溶液中:  $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + 3c(\text{R}^{2-})$   
 D.  $\text{NaHR}$  溶液中,  $c(\text{Na}^+) > c(\text{HR}^-) > c(\text{H}_2\text{R}) > c(\text{R}^{2-})$



二、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 分, 共 48 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.  ${}_{27}^{60}\text{Co}$  发生衰变会释放  $\beta$  射线和  $\gamma$  射线, 伽玛刀是利用  ${}_{27}^{60}\text{Co}$  发生衰变释放的某种射线工作的。利用中子照射稳定的  ${}_{27}^{59}\text{Co}$  可以制备  ${}_{27}^{60}\text{Co}$ , 已知  ${}_{27}^{60}\text{Co}$  的半衰期约为 5.3 年, 则下列说法正确的是 ( )  
 A. 伽玛刀是利用  ${}_{27}^{60}\text{Co}$  发生  $\beta$  衰变释放的  $\beta$  射线工作  
 B. 中子照射稳定的  ${}_{27}^{59}\text{Co}$  制备  ${}_{27}^{60}\text{Co}$  是原子核的聚变  
 C.  $1\text{kg}$  的  ${}_{27}^{60}\text{Co}$  经 10.6 年有  $0.25\text{kg}$  发生衰变  
 D.  ${}_{27}^{60}\text{Co}$  发生  $\beta$  衰变时释放的  $\gamma$  射线可以用于工业探伤  
 15. 用双缝干涉测量某种单色光的波长的实验装置如图所示, 下列说法正确的是 ( )

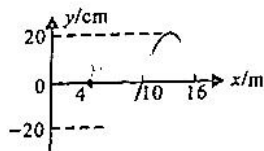


- A. 先放上单缝和双缝, 再调节光源高度使光束沿遮光筒轴线照在屏中心  
 B. 调节时应尽量使各器材位于一条直线上, 单缝与双缝相互垂直  
 C. 将屏移近双缝, 干涉条纹间距变窄  
 D. 将单缝向双缝移动一小段距离后, 干涉条纹间距变宽  
 16. 2022 年 11 月 29 日“神舟十五号”飞船顺利发射, 六名中国宇航员完成首次空间站交接班。已知空间站绕地球做匀速圆周运动, 轨道离地面高度为  $h$  ( $h$  低于同步卫星高度), 地球半径为  $R$ , 地球对空间站的引力大小为  $F$ , 空间站的总质量为  $m$ , 下列说法正确的是 ( )

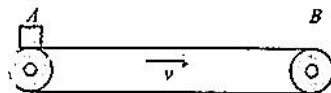
- A. 空间站在轨运行时的动能为  $\frac{1}{2}F(R+h)$   
 B. 空间站在轨运行的周期为  $2\pi\sqrt{\frac{F}{m(R+h)}}$



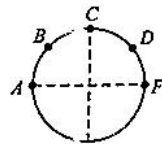
- C. 空间站的线速度小于地球赤道上物体随地球自转的线速度  
D. 若考虑稀薄大气阻力且无动力补充, 则空间站速度会越来越小
17. 一列简谐横波沿  $x$  轴某一方向传播,  $Q$  是平衡位置位于  $x=4\text{m}$  处的质点, 质点  $Q$  的振动方程为  $y=20\sin(\frac{2}{3}\pi t + \frac{3}{2}\pi)\text{cm}$ ,  $t=0.75\text{s}$  时,  $x=4\text{m}$  和  $x=16\text{m}$  之间的波形如图所示, 则( )



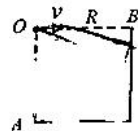
- A. 该波传播的速度大小为  $8\text{m/s}$   
B. 该波沿  $x$  轴负方向传播  
C.  $t=0$  时刻, 坐标原点处质点的位移为  $y=10\text{cm}$   
D. 质点  $Q$  在  $3\text{s}$  内通过的路程为  $12\text{m}$
18. 2023 年 2 月中国快递同比提升  $11.1\%$ , 总体来看行业规模实力有所增强, 服务能力稳步提升, 发展态势持续向好。某快递公司为了提高效率, 使用电动传输机输送快件, 如图所示, 水平传送带  $AB$  长度  $L=5.25\text{m}$ , 始终保持恒定速度  $v=1\text{m/s}$  运行, 在传送带上  $A$  处轻轻放置一快件(可视为质点), 快件与传送带之间的动摩擦因数  $\mu=0.2$ , 快件由静止开始加速, 与传送带共速后做匀速运动到达  $B$  处, 忽略空气阻力, 重力加速度取  $g=10\text{m/s}^2$ , 下列说法正确的是( )



- A. 快件所受摩擦力的方向与其运动方向始终相反  
B. 快件先受滑动摩擦力作用, 后受静摩擦力作用  
C. 快件与传送带的相对位移为  $0.5\text{m}$   
D. 快件由  $A$  到  $B$  的时间为  $5.5\text{s}$
19. 如图所示,  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ 、 $F$  是半径为  $R$  的圆周上五点,  $AF$  为直径,  $B$ 、 $C$ 、 $D$  三点将半圆弧均分, 整个空间存在平行于圆面的匀强电场, 从  $A$  点沿圆面向各个方向射出质量为  $m$ 、电荷量为  $+q$ 、速度大小为  $v_0$  的带电粒子, 到达  $B$  点的粒子速度大小为  $2v_0$ , 到达  $C$  点的粒子速度方向沿  $AC$  连线延长线方向, 不计粒子间的相互作用和粒子的重力, 则下列判断正确的是( )



- A. 电场方向平行  $A$ 、 $F$  连线  
B. 圆弧上  $D$  点电势最低  
C.  $A$ 、 $F$  两点的电势差为  $\frac{4mv_0^2}{q}$   
D. 匀强电场的电场强度大小为  $\frac{3\sqrt{2}mv_0^2}{2qR}$
20. 如图所示,  $AB$  是固定在竖直面内的四分之一圆弧轨道,  $O$  为圆心,  $OA$  竖直, 从  $O$  点水平向右抛出一个小球, 不计小球的大小, 则( )
- A. 小球落到某一位置的速度方向可能与圆弧面垂直  
B. 小球初速度越大, 小球落到圆弧面上时的速度方向与竖直方向的夹角越大  
C. 小球初速度越大, 小球落到圆弧面上时的速度一定越大  
D. 小球落到某两个位置的速度大小可能相等



21. 如图所示,  $MN$  和  $PQ$  是电阻不计的光滑平行金属导轨, 其间距为  $L$ , 导轨由弯曲部分和平直部分组成, 二者平滑连接, 导轨右端接一个阻值为  $R$  的定值电阻。虚线  $AC$ 、 $DE$  与平直部分的导轨垂直,  $CE$  的距离为  $d$ ,  $DE$  左侧(含  $DE$ ) 的导轨处在竖直向上的磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场中。质量为  $m$ 、电阻为  $2R$  的金属棒从导轨上离平直部分高为  $h$  处由静止释放, 释放的位置离导轨平直部分左侧  $AC$  的水平距离也为  $d$ , 金属棒沿导轨运动到  $DE$  处速度恰好为零。已知金属棒与导轨间接触良好且始终与导



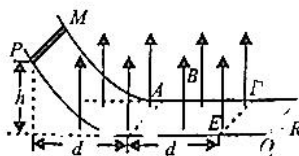
轨垂直。重力加速度为  $g$ ，则金属棒在磁场区域运动的过程中 ( )

A. 在平直轨道上运动的过程中，重力的冲量为 0

B. 通过电阻  $R$  的电量为  $\frac{2BLd}{3R}$

C. 电阻  $R$  上产生的焦耳热为  $\frac{1}{3}mgh$

D. 金属棒的最大速度为  $\frac{B^2L^2d}{3mR}$

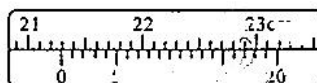
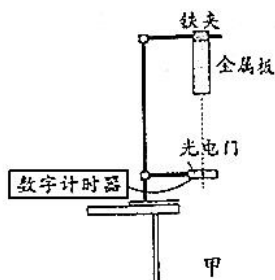


第 II 卷 非选择题

三、非选择题：共 174 分。

22. (6 分)

某课外兴趣小组设计了如图所示实验装置测当地的重力加速度。



(1) 实验前用游标卡尺测出金属板的长度，如图乙所示，则金属板的长度  $L = \underline{\quad\quad} \text{ mm}$ ；

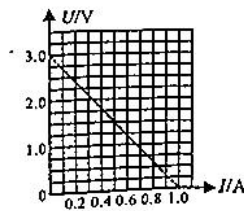
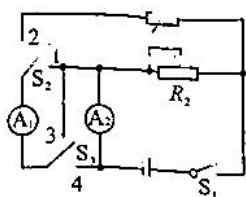
(2) 用铁夹夹着金属板，调节光电门的高度，使金属板下端离光电门的距离也为  $L$ ，松开铁夹，测得金属板通过光电门的时间为  $t$ ，则从释放金属板到金属板下端开始挡光所用的时间  $t_1 = \underline{\quad\quad}$  (用  $t$  表示)，当地的重力加速度  $g = \underline{\quad\quad}$  (用  $t$  和  $L$  表示)；

(3) 要减小实验误差，应选用长度较 长 (填“长”或“短”) 的金属板。

23. (12 分)

某实验小组用伏安法测量一个直流电源 (电动势约为 3V，允许通过的最大电流为 1A) 的电动势和内阻，实验室提供的器材有：电流表  $A_1$  (量程 0~2.0mA，内阻  $r_1$  约为 500 $\Omega$ )；电流表  $A_2$  (量程 0~1.0A，内阻为  $r_2=1.0\Omega$ )；电阻箱  $R_1$  (阻值 0~9999.9 $\Omega$ )；滑动变阻器  $R_2$  (阻值 0~20 $\Omega$ )；导线和开关  $S_1$ 、单刀双掷开关  $S_2$ 、 $S_3$ 。

(1) 小组成员根据实验器材，设计了如图甲所示电路，实验需要将电流表  $A_1$  改装成量程为 0~3V 的电压表，为此先测出电流表  $A_1$  的内阻  $r_1$ ，具体操作为：将滑动变阻器  $R_2$  接入电路的电阻调到最大，开关  $S_2$  合向 1，开关  $S_3$  合向 4，再闭合开关  $S_1$ ，调节滑动变阻器，使两电流表的指针均偏转较大角度，当电流表  $A_1$  的示数为 1.60mA 时，电流表  $A_2$  的示数为 0.82A，则电流表  $A_1$  的内阻为  $r_1 = \underline{\quad\quad} \Omega$ ；将电阻箱接入电路的电阻调为较大，再将开关  $S_2$  合向 2，电流表  $A_1$  和电阻箱串联改装成量程为 3V 的电压表，应将电阻箱的阻值调整为  $R_0 = \underline{\quad\quad} \Omega$ ；



(2) 保持  $S_2$  合向 2，将开关  $S_3$  合向 3，闭合  $S_1$ ，多次调节滑动变阻器  $R_2$  的阻值，测得多

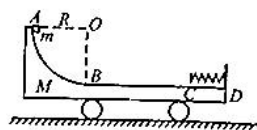
组电流表  $A_1$ 、 $A_2$  的示数  $I_1$ 、 $I_2$ ，根据  $A_1$  示数  $I_1$ ，求得  $R_2$  两端的电压  $U = k_1 I_1$  (用已知和测得的物理量符号表示)，绘制得到的  $U-I$  图线如图乙所示，则电源电动势  $E =$           V，内阻  $r =$            $\Omega$  (结果均保留一位小数)；

(3) 本实验          (填“存在”或“不存在”) 因电流表  $A_2$  内阻产生的系统误差。

24. (10分)

如图所示，质量  $M=3\text{kg}$  的小车静止在光滑的水平地面上，车的上表面由水平面  $BD$  和光滑的四分之一圆弧面  $AB$  组成，圆弧的半径为  $R=2.4\text{m}$ ，圆弧面的最低点  $B$  与水平面相切，水平面右侧有一固定挡板，轻弹簧放在水平面上，右端与挡板连接，一个质量  $m=1\text{kg}$  的小滑块 (视为质点)，在圆弧面的最高点  $A$  由静止释放，滑块第一次向左滑上圆弧面最高点的位置离  $B$  点的高度为  $1\text{m}$ ，已知滑块与水平面间的动摩擦因数  $\mu=0.2$ ，重力加速度取  $g=10\text{m/s}^2$ 。求：

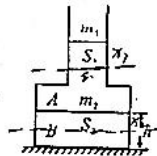
- (1) 滑块第一次滑到  $B$  点时，滑块和小车的速度分别为多大；
- (2) 滑块第一次在水平面  $BD$  上向右运动离  $B$  点的最大距离。



25. (14分)

如图所示，一个竖直放置的汽缸由两个粗细不同的圆柱形筒组成，上端开口，下端封闭，内有两个可在汽缸内无摩擦滑动的活塞分别密封着两部分理想气体  $A$  和  $B$ ，活塞 (厚度不计) 与汽缸紧密接触且不漏气。上、下两活塞的质量分别为  $m_1$ 、 $m_2$ ，横截面积分别为  $S_1$ 、 $S_2$ 。两活塞处于静止状态时下面的活塞与汽缸底部的距离为  $h_0$ 。若在上面的活塞上缓慢添加质量为  $m$  的细沙，两个活塞均下降一定距离 (上面的活塞仍处于较细的汽缸中)，已知大气压强为  $p_0$ ，重力加速度为  $g$ 。求：

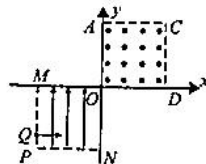
- (1) 未添加细沙时，图示状态下理想气体  $A$ 、 $B$  的压强  $p_A$  和  $p_B$ ；
- (2) 添加细沙后，下面的活塞下降的距离  $x$ 。



26. (20分)

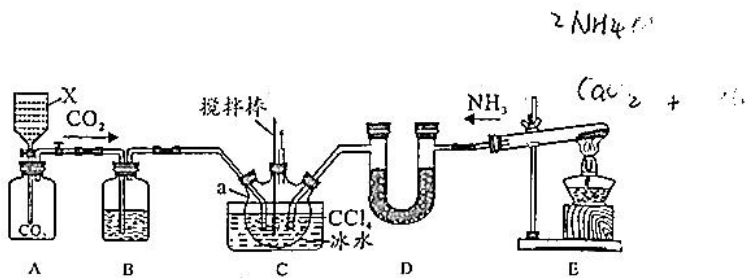
如图所示，在平面直角坐标系的第一象限内、边长为  $L$  的正方形  $OACD$  区域内有垂直坐标平面向外的匀强磁场，在第三象限内、边长为  $L$  的正方形  $OMP$  区域内有沿  $y$  轴正方向的匀强电场，在  $MP$  边上离  $x$  轴距离为  $\frac{\sqrt{3}}{2}L$  的  $Q$  点，以速度  $v_0$  沿  $x$  轴正向射出一个质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的带正电的粒子，粒子经电场偏转恰好从坐标原点  $O$  进入磁场，粒子经磁场偏转后，从  $(\frac{\sqrt{3}}{2}L, 0)$  点离开磁场，不计粒子的重力，求：

- (1) 匀强电场的电场强度大小；
- (2) 匀强磁场的磁感应强度大小；
- (3) 若粒子在磁场中运动的某时刻，突然撤去磁场，此后粒子的运动经过  $C$  点，则撤去磁场后，粒子在  $OACD$  区域内运动的时间。



27. (14分)

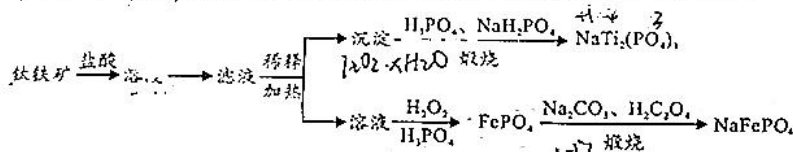
氨基甲酸铵可用于生产医药、电子元件等。已知氨基甲酸铵易水解生成  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ ，受热时会转化为尿素。实验室可利用下图所示装置制备少量氨基甲酸铵，反应原理为  $2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{NCOONH}_4(\text{s}) \Delta H < 0$ ：



- (1) 仪器 a 的名称是 三颈烧瓶 该套装置有一个明显缺陷, 为 缺尾气处理。
- (2) A 是贮气瓶, 试剂 X 是 水 装置中大试管内发生反应的化学方程式为 CO<sub>2</sub> + NH<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O → NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub>。
- (3) 冰水的作用是 冷却 若撤掉装置 D, 可能产生的后果是 水倒吸。
- (4) 生成的产品以小颗粒形式悬浮在 CCl<sub>4</sub> 中, 通过 过滤 (填写单字实验操作名称) 可得到氨基甲酸铵粗品。由于种种原因所制取的氨基甲酸铵粗品中含有 NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub>, 为确定产品纯度, 某同学称取 7.81g 样品, 用足量的石灰水充分处理后使碳元素全部转化为 CaCO<sub>3</sub>, 经一系列操作得到干燥的 CaCO<sub>3</sub> 固体 10.00g, 则样品中氨基甲酸铵的质量分数为 80.0% (保留 3 位有效数字)。

28. (15 分)

某科研小组利用钛铁矿的矿渣(主要为 FeTiO<sub>3</sub>, 含 SiO<sub>2</sub>、CaO、MgO 等杂质)制备钠离子电池电极材料磷酸铁钠[NaFePO<sub>4</sub>]、磷酸亚铁钠[Na<sub>1-x</sub>Ti<sub>2</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>], 流程如下:



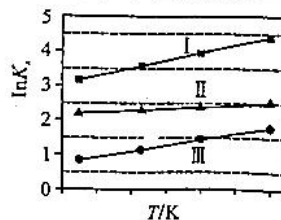
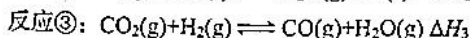
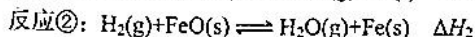
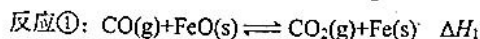
- 已知: ① FeTiO<sub>3</sub> + 4H<sup>+</sup> + 4Cl<sup>-</sup> = Fe<sup>2+</sup> + TiOCl<sub>4</sub><sup>2-</sup> + 2H<sub>2</sub>O  
 ② FePO<sub>4</sub> 的 K<sub>sp</sub> = 1.3 × 10<sup>-22</sup>, Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> 的 K<sub>sp</sub> = 2.1 × 10<sup>-33</sup>, Mg<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> 的 K<sub>sp</sub> = 1.0 × 10<sup>-24</sup>  
 ③ 当某离子浓度小于等于 1.0 × 10<sup>-5</sup> mol/L 时可视为沉淀完全。

回答以下问题:

- (1) “溶浸”时, 可加快反应速率, 提高浸取率的方法有 升高温度、增大盐酸浓度。(答两种即可)。
- (2) 已知沉淀为 TiO<sub>2</sub> · xH<sub>2</sub>O, “稀释”、“加热”的目的是 降低 TiO<sub>2</sub> · xH<sub>2</sub>O 的溶解度。
- (3) 理论上沉淀煅烧时加入的 H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>、NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 物质的量之比为 1:2。
- (4) 生成 FePO<sub>4</sub> 的离子方程式为 Fe<sup>2+</sup> + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> = FePO<sub>4</sub> + 2H<sup>+</sup> + 2H<sub>2</sub>O, 若溶液中含 c(Ca<sup>2+</sup>) = 2.1 × 10<sup>-4</sup> mol/L, c(Mg<sup>2+</sup>) = 1.0 × 10<sup>-4</sup> mol/L, c(Fe<sup>2+</sup>) = 0.013 mol/L, 铁恰好完全沉淀时, 溶液中的 c(Ca<sup>2+</sup>):c(Mg<sup>2+</sup>) = 1:1。
- (5) H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 在反应中做 还原剂。实际反应中, H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 的投入量为理论上的 1.5 倍, 其原因是 Fe<sup>2+</sup> 被 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 氧化为 Fe<sup>3+</sup>。
- (6) 一种钠离子电池, 充电时的反应为 NaFePO<sub>4</sub> + NaTi<sub>2</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> = Na<sub>1-x</sub>FePO<sub>4</sub> + Na<sub>1+x</sub>Ti<sub>2</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> 该反应所含物质中的阴离子的空间构型为 正四面体, 放电时的负极反应为: NaFePO<sub>4</sub> - e<sup>-</sup> = Na<sup>+</sup> + FePO<sub>4</sub>。

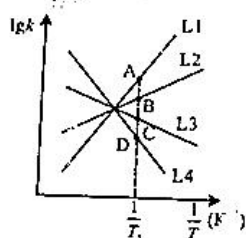
29. (14 分)

已知 FeO 在一定温度下可被 CO、H<sub>2</sub> 还原

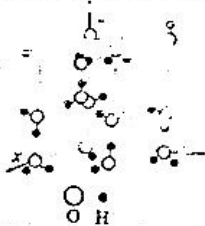




- (1) 反应①、②、③以物质的量分数表示的平衡常数  $K_x$  的对数 ( $\ln K_x$ ) 与温度  $T$  变化关系如上图所示。由图可知  $\Delta H_1$  \_\_\_\_\_ 0 (填“>”、“=”或“<”), 反应②对应的图中的 \_\_\_\_\_ 线 (填“I”、“II”或“III”)。
- (2) 973 K 时, 向刚性的容器中, 加入足量 FeO 和 5 mol CO 和 10 mol  $H_2$  进行反应, 测得平衡时  $H_2$  的物质的量是 CO 的 1.5 倍, 反应①的平衡常数  $K_{x1}=1.0$ , 则平衡体系中  $H_2O$  的物质的量为 \_\_\_\_\_ mol, 反应③的平衡常数  $K_{x3}$  = \_\_\_\_\_ (保留 3 位有效数字)。
- (3) 研究反应③的动力学问题,  $v_{正}=k_{正}c(CO_2)c(H_2)$ ,  $v_{逆}=k_{逆}c(CO)c(H_2O)$ , 其速率常数的对数与温度的变化如下图所示, 已知 A、B、C、D 的纵坐标分别为  $a+1$ 、 $a$ 、 $a-1$ 、 $a-2$ , 则表示  $\lg k_{正}$  与  $\frac{1}{T}$  的斜线为 \_\_\_\_\_,  $T_1$  时反应③的  $K_{x3}$  = \_\_\_\_\_。



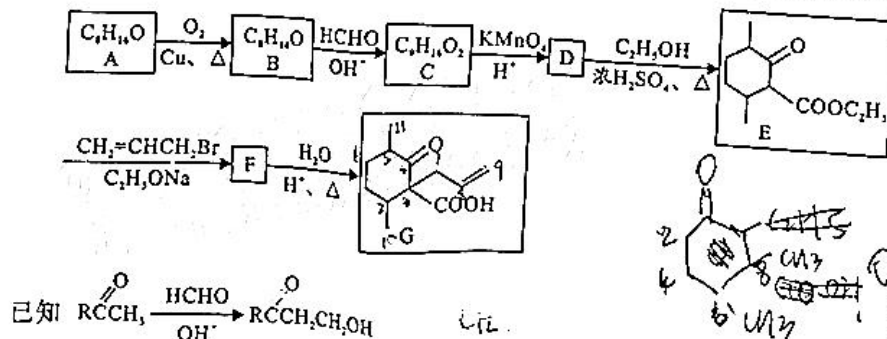
- (4) 反应③的四种物质沸点由高到低的顺序为 \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_。其中  $H_2O$  在一定条件下可形成晶体 (冰), 其晶胞结构如下图所示, 下列相关说法不正确的是 ( )



- A. 若该晶胞中  $z$  方向上的两个氧原子最短距离为  $dpm$ , 则晶胞中氢键的键长为  $dpm$   
 B. 冰晶体中, 1 个水分子与相邻 4 个水分子皆以氢键结合  
 C. 该晶胞中含有 4 个水分子  
 D. 硫化氢晶体结构与冰相似

30. (15 分)

化合物 G 是一种药物合成中间体, 以环状有机物 A 为基本原料合成 G 的路线图如下:



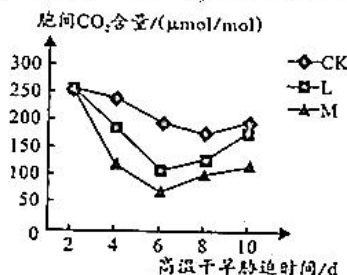
回答下列问题:



- (1) G 的分子式为\_\_\_\_\_。C 分子中有 2 个手性碳原子。A 的名称为 乙基苯酚
- (2) E 中官能团的名称是酮羰基、羧基，F 的结构简式为\_\_\_\_\_，B→C 的反应类型为\_\_\_\_\_
- (3) A→B 的化学方程式为  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{Cu}} \text{C}_6\text{H}_5\text{CHO} + \text{H}_2\text{O}$
- (4) B 有多种同分异构体，其中满足下列条件的同分异构体共有\_\_\_\_\_种，其中核磁共振氢谱有 6 组峰的物质结构简式为\_\_\_\_\_
- ①含有六元环且环上有 2 个取代基 ②能发生银镜反应
- (5) 以丙酮、HCHO 为原料(无机试剂自选)合成  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$ ，写出合成路线图

31. (10 分)

为研究高温条件下不同干旱水平对玉米光合作用的影响。研究人员选取长势基本一致的同一品系的玉米幼苗，在 38℃ 高温条件下设置了正常组 (CK)、中度干旱组 (L) 和重度干旱组 (M)，进行了相关实验。实验发现随着高温干旱胁迫时间的延长，各组气孔导度均下降，且随着干旱程度的增大，气孔下降幅度增大，实验测得胞间  $\text{CO}_2$  含量如图所示。回答下列问题。



- (1) 实验期间，玉米叶片逐渐变黄，致使光反应阶段为暗反应阶段提供的  $\text{ATP}$  减少，光合作用速率逐渐降低。
- (2) 实验中，CK 组的作用是 对照。第 6~10d，L 组和 M 组玉米出现图示结果变化请从影响光合速率和呼吸速率的角度分析，其可能的原因是：  
进一步研究发现 L 组和 M 组玉米分配到根细胞中的光合产物较 CK 组明显增加，其生理意义是\_\_\_\_\_。
- (3) 研究发现，温度和空气相对湿度是导致植物在炎热干旱夏季中午产生“光合午休”的主要因素，生态农业中喷灌正在取代传统漫灌，喷灌不仅节水，还能提高农作物产量，理由是\_\_\_\_\_。

32. (9 分)

人体内的 T 淋巴细胞主要有辅助性 T 细胞 (Th 细胞) 和细胞毒性 T 细胞 (Tc 细胞) 两种，其中 Th 细胞表面有识别艾滋病病毒 (一种逆转录病毒) 的受体 CD4。请回答下列问题。

- (1) CD4 的化学本质最可能为 糖蛋白；Th 细胞在特异性免疫中的作用是\_\_\_\_\_。
- (2) 艾滋病的传播途径主要有\_\_\_\_\_。艾滋病病毒侵入人体细胞后，可能会引起人体遗传信息的改变，其原因是\_\_\_\_\_。
- (3) 检测艾滋病患者体内 CD4 的含量可以判断患者的免疫系统受损的程度，其原理是\_\_\_\_\_。

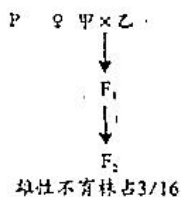
33. (11分)

小麦是我国北方农村的主要农作物,小麦收割后的籽粒可以供人类食用,秸秆可以用于饲喂家畜,或者用于金针菇、草菇等食用菌的栽培。秸秆中含有大量的有机物,还田后可以改良土壤,有利于农作物的生长。回答下列问题。

- (1) 从生态系统的组成成分来看,金针菇、草菇等食用菌属于\_\_\_\_\_。它们在生态系统中的作用是\_\_\_\_\_。
- (2) 小麦籽粒除了供人类食用之外,也可以用于饲喂家禽、家畜,为了养活更多的人口,应更多地将小麦籽粒用于人类食用,原因是\_\_\_\_\_。
- (3) 从能量流动的角度分析,人类对小麦秸秆充分利用的意义是\_\_\_\_\_。
- (4) 小麦秸秆还田后会逐渐腐烂,某同学认为秸秆主要是在土壤微生物的作用下分解的,请设计实验进行验证(写出简要实验思路):\_\_\_\_\_。

34. (12分)

水稻为二倍体植物,雄性不育由一对等位基因 A/a 控制;D 基因会抑制不育基因的表达,反转为可育,雌性无此现象,皆为可育。为获得雄性不育品系(雄蕊异常,雌蕊正常),育种工作者进行了如下操作:



回答下列问题。

- (1) 雄性不育由基因\_\_\_\_\_ (填“A”或“a”)控制,亲本的基因型是\_\_\_\_\_。
- (2) 等位基因 A/a 和 D/d 位于两对同源染色体上,判断依据是\_\_\_\_\_。
- (3) 取一株雄性可育的 F<sub>2</sub> 植株,让其自交,若 F<sub>3</sub> 中雄性不育个体所占比例为 1/4,则所取 F<sub>2</sub> 植株的基因型为\_\_\_\_\_。
- (4) 若以甲和乙为实验材料,并在最短的时间内培育出纯合的雄性不育品系,请写出简要的实验操作流程:\_\_\_\_\_。

35. (12分)

肠道病毒(EV71)为单股正链 RNA 病毒,是引起手足口病的主要病原体之一,VP1 是 EV71 的主要表面抗原。科学家利用重组大肠杆菌表达 VP1 蛋白,并以 VP1 蛋白为抗原制备单克隆抗体,用于手足口病的检测和治疗。回答下列问题。

- (1) 由 EV71 的 RNA 获取 DNA 过程需要\_\_\_\_\_酶催化。PCR 技术扩增 VP1 基因过程中需要特定的引物,引物的作用是\_\_\_\_\_。
- (2) 从转基因大肠杆菌中提取蛋白质,运用\_\_\_\_\_法检测 VP1 基因是否翻译成 VP1 蛋白。该单克隆抗体制备过程中向小鼠腹腔连续 3 次注射 VP1 蛋白,其目的是\_\_\_\_\_。
- (3) 骨髓瘤细胞缺失 HPRT 基因,缺失 HPRT 基因的细胞无法在 HAT 培养基中生存,利用 HAT 培养基可以筛选出骨髓瘤细胞与 B 淋巴细胞融合的杂交瘤细胞,原因是\_\_\_\_\_。
- (4) 工厂化生产单克隆抗体时,所需要的适宜培养条件有\_\_\_\_\_ (答出 2 点即可)。



# 1号卷·A10联盟2023届高三4月期中考

## 理科综合能力测试(物理)参考答案

二、选择题:本题共8小题,每小题6分,共48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。

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 题号 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| 答案 | D  | C  | A  | C  | D  | BD | BD | BC |

14. D 伽玛刀是利用 ${}_{27}^{60}\text{Co}$ 发生 $\beta$ 衰变释放的 $\gamma$ 射线工作, A项错误;中子照射稳定的 ${}_{27}^{59}\text{Co}$ 制备 ${}_{27}^{60}\text{Co}$ 是原子核的人工转变, B项错误;1kg的 ${}_{27}^{60}\text{Co}$ 经10.6年有0.75kg发生衰变, C项错误; ${}_{27}^{60}\text{Co}$ 发生 $\beta$ 衰变时释放的 $\gamma$ 射线可以用于工业探伤, D项正确。
15. C 在不放置单缝和双缝时才能根据光屏上光斑的形状来判定光束是否沿遮光筒的轴线传播, 选项A错误;实验中要注意使单缝与双缝相互平行, 以便在光屏上观察到清晰的干涉条纹, 选项B错误;将屏移近双缝,  $L$ 变小, 根据干涉条纹间距公式 $\Delta x = \frac{L}{d}\lambda$ 知条纹间距变窄, 选项C正确;将单缝向双缝移动一小段距离后, 干涉条纹间距不变, 选项D错误。
16. A 由牛顿第二定律得 $F = m\frac{v^2}{R+h}$ , 空间站在轨运行时的动能 $E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}F(R+h)$ , A项正确;由 $F = m\frac{v^2}{R+h} = \frac{2\pi}{T}mv\sqrt{\frac{m(R+h)}{F}}$ 得到空间站在轨运行的周期 $T = 2\pi\sqrt{\frac{m(R+h)}{F}}$ , B项错误;空间站做圆周运动的周期小于同步卫星做圆周运动的周期, 即小于地球赤道上物体随地球自转的周期, 由 $v = \frac{2\pi r}{T}$ 可知, 空间站的线速度大于地球赤道上物体随地球自转的线速度, C项错误;若考虑稀薄大气阻力且无动力补充, 则空间站做圆周运动的半径越来越小, 由 $G\frac{Mm}{r^2} = m\frac{v^2}{r}$ 可知, 速度会越来越小, D项错误。
17. C 由振动方程可知波动周期 $T = \frac{2\pi}{\omega} = 3\text{s}$ , 波传播的速度为 $v = \frac{\lambda}{T} = 4\text{m/s}$ , A项错误;由振动方程可知, 在 $t=0.75\text{s}$ 时刻, 质点Q正在平衡位置沿y轴正方向运动, 由此判断, 波沿x轴正方向传播, B项错误; $t=0.75\text{s}$ 时刻, 坐标原点处质点位移 $y=10\sqrt{3}\text{cm}$ ,  $t=0$ 时刻, 坐标原点处质点的位移为 $y=10\text{cm}$ , C项正确;质点Q在3s内通过的路程为 $4A=80\text{cm}$ , D项错误。
18. D 快件加速时, 滑动摩擦力方向与运动方向相同;匀速后, 与传送带之间无相对运动趋势, 不受静摩擦力作用, A、B错误;快件与传送带相对运动时, 由牛顿第二定律得其加速度 $a = \frac{\mu mg}{m} = \mu g = 2\text{m/s}^2$ , 快件由静止开始加速至速率为 $v$ 的过程用时 $t = \frac{v}{a} = 0.5\text{s}$ , 与传送带的相对位移 $\Delta x = vt - \frac{v}{2}t = 0.25\text{m}$ , C错误;快件匀速运动的时间为 $t' = \frac{L-vt}{v} = 5\text{s}$ , 快件运输总时间为 $t_{\text{总}} = t + t' = 5.5\text{s}$ , D正确。
19. BD 到达C点的粒子速度方向沿AC连线延长线方向, 粒子带正电, 说明电场方向平行AC沿A、C延长线方向, A项错误;沿电场线方向, 圆弧上D点的电势最低, B项正确;根据电场分布可知, C、F两点等势, AC电势差是A、B电势差的2倍, 由 $\frac{1}{2}qU = \frac{1}{2}m(2v_0)^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ , 解得 $U = \frac{3mv_0^2}{q}$ , C项错误;电场强度大小 $E = \frac{U}{\sqrt{2}R} = \frac{3\sqrt{2}mv_0^2}{2qR}$ , D项正确。

20. BD 小球抛出的初速度越大,落在圆弧面上的位置越高,竖直分速度越小,落到圆弧面上时的速度方向与竖直方向的夹角越大, B 项正确;小球落到圆弧面上的速度反向延长线过水平位移的中点,即不可能过圆心, A 项错误;设小球落到圆弧上的位置与 O 点的连线与水平方向的夹角为  $\theta$ , 小球做平抛运动, 则  $R\cos\theta=v_0t$ ,  $R\sin\theta=\frac{1}{2}gt^2$ , 由动能定理得  $mgR\sin\theta=E_k-\frac{1}{2}mv_0^2$ , 解得  $E_k=mgR\left(\frac{3}{4}\sin\theta+\frac{1}{4\sin\theta}\right)$ , 由此可知, 小球落在圆弧面上的动能有极大值, 速度有极大值, 因此 C 项错误, D 项正确。来源: 高三答案公众号

21. BC 在平面上运动时, 重力的冲量  $I=mgt$  不为零, A 项错误; 通过电阻 R 的电量  $q=\frac{2BLd}{3R}$ , B 项正确; 根据能量守恒定律得电阻 R 上产生的焦耳热  $Q=\frac{1}{3}mgh$ , C 项正确; 设金属棒运动到 AC 位置时的速度为  $v$ , 在平面部分运动时根据动量定理得  $\frac{1}{2}BqL=mv$ , 解得  $v=\frac{B^2L^2d}{3mR}$ , 分析可知, 当金属棒运动到 AC 位置之前有最大速度, 金属棒的最大速度大于  $\frac{B^2L^2d}{3mR}$ , D 项错误。

22. (6分)

(1) 21.285 (1分) (2)  $(\sqrt{2}+1)t$  (2分)  $\frac{(6-4\sqrt{2})L}{t^2}$  (2分) (3) 长 (1分)

(1)  $l=21.2\text{cm}\cdot 0.05\text{mm}\times 17=21.285\text{cm}$ ;

(2) 根据运动学公式可知  $\frac{l}{t}=\frac{1}{\sqrt{2}-1}$ , 得  $t_1=(\sqrt{2}+1)t$ , 根据运动学公式  $L=\frac{1}{2}gt_1^2$ , 解得  $g=\frac{2L}{(\sqrt{2}+1)^2t^2}=\frac{(6-4\sqrt{2})L}{t^2}$ ;

(3) 要减小实验误差, 应选用长度较长的金属板, 以减小时间测量的误差。

23. (12分)

(1) 512.5 987.5 (2)  $I_1(r_1+R_1)$  3.0 2.0 (3) 不存在 (每空 2分)

(1) 根据题意有  $I_1r_1=I_2r_2$ , 解得  $r_1=512.5\Omega$ ; 由  $I_1(r_1+R_1)=3\text{V}$  得  $R_1=987.5\Omega$ ;

(2) 根据  $U=I_1(r_1+R_1)$  求得  $R_2$  两端的电压  $U$ , 图线的延长线与纵轴交点的纵坐标等于电源电动势,  $E=3.0\text{V}$ , 根据图像的斜率的物理意义有  $r=\frac{3.0}{1.0}\Omega-r_2=2.0\Omega$ ;

(3) 由于考虑了电流表  $A_2$  的内阻, 因此本实验不存在因电表内阻产生的系统误差。

24. (10分)

(1) 设滑块第一次滑到 B 点时滑块和小车的速度大小分别为  $v_1, v_2$

根据系统水平方向动量守恒有  $mv_1=Mv_2$  (2分)

根据机械能守恒定律得  $mgR=\frac{1}{2}mv_1^2+\frac{1}{2}Mv_2^2$  (2分)

解得  $v_1=6\text{m/s}$ ,  $v_2=2\text{m/s}$  (2分)

(2) 设滑块第一次在水平面 BD 上向右运动离 B 点的最大距离为  $x$ , 则根据系统水平方向动量守恒可知, 当滑块第一次向左滑上圆弧面最高点时, 滑块和小车的速度均为零。

根据能量守恒有  $\mu mg\times 2x=mg(R-h)$ , 其中  $h=1\text{m}$  (2分)

解得  $x=3.5\text{m}$  (2分)

25. (14分)

(1) 设未添加细沙时, 气体 A 的压强为  $p_A$ , 气体 B 的压强为  $p_B$ , 则

对上面的活塞有  $(p_A-p_0)S_1=m_1g$  (2分)

对下面的活塞有  $p_A S_2+m_2g=p_B S_2$  (2分)



解得  $p_A = p_0 + \frac{m_1 g}{S_1}$ ,  $p_B = p_0 + \frac{m_1 g}{S_1} + \frac{m_2 g}{S_2}$  (2分)

(2) 设添加细沙后, 气体 A 的压强为  $p_A'$ , 气体 B 的压强为  $p_B'$ , 则

对上面的活塞有  $(p_A' - p_0)S_1 = (m_1 + m)g$  (2分)

对下面的活塞有  $p_A'S_2 + m_2 g = p_B'S_2$  (2分)

对气体 B 由玻意耳定律有  $p_B h S_2 = p_B'(h - x)S_2$  (2分)

解得下面的活塞下降的距离  $x = \frac{mgh}{p_0 S_1 + mg + m_1 g + \frac{m_2 g S_1}{S_2}}$  (2分)

26. (20分)

(1) 粒子在电场中运动做类平抛运动, 则有

$L = v_0 t_1$ ,  $\frac{\sqrt{3}}{2}L = \frac{1}{2}at_1^2$  (2分)

根据牛顿第二定律得  $qE = ma$  (1分)

解得  $E = \frac{\sqrt{3}mv_0^2}{qL}$  (1分)

(2) 设粒子通过 O 点时的速度大小为  $v$ , 根据动能定理得

$qE \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}L = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$  (2分)

解得  $v = 2v_0$  (1分)

设粒子进入磁场时速度方向与 y 轴夹角为  $\theta$ , 则  $v \sin \theta = v_0$  (1分)

解得  $\theta = 30^\circ$  (1分)

设粒子在磁场中做圆周运动的半径为  $r$ , 根据几何关系有  $2r \cos \theta = \frac{\sqrt{3}}{2}L$  (1分)

解得  $r = \frac{1}{2}L$  (1分)

根据牛顿第二定律得  $qvB = m \frac{v^2}{r}$  (2分)

解得  $B = \frac{4mv_0}{qL}$  (1分)

(3) 粒子在电场、磁场中运动的轨迹如图所示, 根据几何关系可知, 粒子在磁场中做圆周运动的圆心  $O_1$

的坐标为  $(\frac{\sqrt{3}}{4}L, -\frac{1}{4}L)$ , 设  $O_1C$  的距离为  $s$ , 根据几何关系有

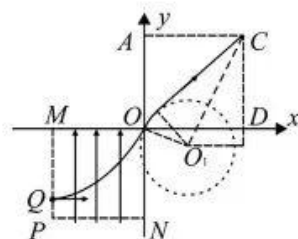
$s^2 = (\frac{5}{4}L)^2 + (L - \frac{\sqrt{3}}{4}L)^2$  (2分)

设撤去磁场后, 粒子在 OACD 区域内运动的距离为  $d$ , 根据几何关系得

$s^2 = (\frac{1}{2}L)^2 + d^2$  (1分)

解得  $d = \sqrt{\frac{5-\sqrt{3}}{2}}L$  (1分)

运动的时间  $t_2 = \frac{d}{v} = \sqrt{\frac{5-\sqrt{3}}{2}} \cdot \frac{L}{2v_0}$  (2分)



# 1号卷·A10联盟2023届高三4月期中考

## 理科综合能力测试(化学)参考答案

一、选择题(本大题共7小题,每小题6分,满分42分。每小题只有一个正确答案)

|    |   |   |   |    |    |    |    |
|----|---|---|---|----|----|----|----|
| 题号 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 答案 | A | D | C | A  | C  | B  | B  |

7. A “燃煤脱硫”只能减少酸雨污染,没有减少CO<sub>2</sub>的排放,A项错误;硅胶有吸水性可做干燥剂,B项正确;适当增大CO<sub>2</sub>浓度有利于提高光合作用,C项正确;蚕丝的主要成分是蛋白质,其主要组成元素是C、H、O、N,D项正确。
8. D 当苯环外碳碳双键所确定的平面与苯环确定的平面重合时,共平面的碳原子就多于8个,A项错误;由键线式知欧前胡素的分子式为C<sub>16</sub>H<sub>14</sub>O<sub>4</sub>,碳碳双键和苯环均可以与H<sub>2</sub>发生加成反应,但酯基中的C=O键不能与H<sub>2</sub>发生加成反应,故1mol欧前胡素最多能与6molH<sub>2</sub>发生加成反应,所得产物的分子式为C<sub>16</sub>H<sub>26</sub>O<sub>4</sub>,B项错误;由于苯环外有3个碳碳双键,6个不饱和碳原子空间位置不同,故可得到6种一溴代物,C项错误;含有酯基,在酸性或碱性条件下均可以发生水解反应,D项正确。
9. C 能使品红溶液褪色的气体除SO<sub>2</sub>外还有Cl<sub>2</sub>,HCl与KClO等反应可得到Cl<sub>2</sub>,A项错误;银镜反应不能在酸性条件下进行,B项错误;NaX的pH较小说明X的水解程度较小,所以HX的酸性较强,则其电离常数较大,C项正确;加水稀释,生成物浓度减小的程度大于反应物浓度减小的程度,故反应正向进行,D项错误。
10. A 占据4个不同周期,故X为H。Y在元素周期表中含量最高,故为O。R元素的单质可用于制造太阳能电池板,故为Si。基态W原子的核外电子恰好填满10个原子轨道,为1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup>4s<sup>2</sup>,故为Ca。天然沸石的化学式为Ca[Z<sub>2</sub>Si<sub>3</sub>O<sub>10</sub>]·3H<sub>2</sub>O,故2个Z和3个R的化合价之和为+18,因此Z为+3价,故为Al。Al的第一电离能只比Na大,比Mg小,故A错误。O<sub>3</sub>为极性分子,故B正确。O的非金属性强于Si,故O的简单氢化物更加稳定,故C正确。AlCl<sub>3</sub>为分子晶体,CaCl<sub>2</sub>为离子晶体,故CaCl<sub>2</sub>熔点较高,故D正确。
11. C Fe<sup>3+</sup>水解导致溶液显酸性,CaCO<sub>3</sub>与水解生成的H<sup>+</sup>作用促使水解平衡正向移动产生红褐色沉淀Fe(OH)<sub>3</sub>,A项正确;加入的盐酸使溶液显酸性,然后H<sup>+</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>与Fe<sup>2+</sup>发生氧化还原反应,B项正确;由于溶液中没有酸,C项错误;Ag在H<sub>2</sub>S和O<sub>2</sub>共同作用下生成黑色的Ag<sub>2</sub>S,D项正确。
12. B 理论上在电流的作用下,海水中阳离子将向右侧移动,阴离子将向左侧移动,而由于离子交换膜的阻碍,只有丙室的杂质离子会全部离开丙室,故A正确。B项,阴极2H<sub>2</sub>O+2e<sup>-</sup>=2OH<sup>-</sup>+H<sub>2</sub>↑,产生的OH<sup>-</sup>直接与Mg<sup>2+</sup>沉淀,中和HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>再与Ca<sup>2+</sup>沉淀,故水垢最多的地方是戊室,故B错误。C项,甲室为阳极区,H<sub>2</sub>O和Cl<sup>-</sup>都可能在石墨表面放电,故C正确。D项,阳膜和阴膜互换后,淡水的流出口为a、c,故D正确。
13. B 向H<sub>2</sub>R中滴加NaOH过程中,H<sub>2</sub>R数量一直减小,HR<sup>-</sup>数量先增大后减小,R<sup>2-</sup>数量一直增大,故①、②、③三条曲线分别是H<sub>2</sub>R、HR<sup>-</sup>、R<sup>2-</sup>的物质的量分数变化情况,a点时c(H<sub>2</sub>R)=c(HR<sup>-</sup>),但因溶液体积增大,故二者小于0.1mol·L<sup>-1</sup>,A项错误;由图中a、b两点可知K<sub>1</sub>=10<sup>-1.15</sup>,K<sub>2</sub>=10<sup>-4.15</sup>, $K_1 \cdot K_2 = \frac{c(R^{2-}) \cdot c^2(H^+)}{c(H_2R)}$ ,c点时c(H<sub>2</sub>R)=c(R<sup>2-</sup>),所以c<sup>2</sup>(H<sup>+</sup>)=K<sub>1</sub>K<sub>2</sub>=10<sup>-5.3</sup>,则c(H<sup>+</sup>)=10<sup>-2.65</sup>mol·L<sup>-1</sup>,pH=2.65,B项正确;溶液中还含有Na<sup>+</sup>,由电荷守恒原理知C项错误;由于H<sub>2</sub>R的K<sub>1</sub>=10<sup>-1.15</sup>,HR<sup>-</sup>的水解常数= $\frac{10^{-14}}{10^{-1.15}} < K_2 = 10^{-4.15}$ ,电离能力强于其水解能力,溶液中c(H<sub>2</sub>R)<c(R<sup>2-</sup>),D项错误。

1号卷·A10联盟2023届高三4月期中考·理科综合能力测试(化学)参考答案 第1页



二、非选择题（本大题共四小题，满分 58 分）

27. (14 分)

- (1) 三颈烧瓶或三口烧瓶 (1 分) 缺少尾气处理装置 (2 分)  
 (2) 饱和  $\text{NaHCO}_3$  溶液 (或饱和碳酸氢钠溶液, 2 分)  

$$2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{NH}_3 \uparrow + \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \quad (2 \text{ 分})$$
  
 (3) 防止反应放热温度过高导致氨基甲酸铵转化为尿素及  $\text{CCl}_4$  大量气化 (或其他合理答案, 2 分)  
 氨基甲酸铵与水作用转化为  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  (或其他合理答案, 2 分)  
 (4) 过滤 (1 分) 89.9% (2 分)

28. (15 分)

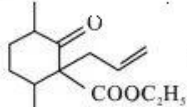
- (1) 粉碎钛铁矿, 搅拌, 适当加热, 适当提高盐酸浓度 (或其他合理答案, 2 分)  
 (2) 促进  $\text{TiOCl}_4^{2-}$  水解, 且加热能加快反应速率 (答出“促进  $\text{TiOCl}_4^{2-}$  水解”即可得分, 2 分)  
 (3) 2:1 (2 分)  
 (4)  $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_3\text{PO}_4 = 2\text{FePO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{H}^+$  (2 分) 2.1 (或 2.1:1) (2 分)  
 (5) 还原剂 (1 分)  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  受热分解 (1 分)  
 (6) 正四面体 (1 分)  $\text{Na}_{1+x}\text{Ti}_2(\text{PO}_4)_3 \cdot x\text{e}^- = \text{NaTi}_2(\text{PO}_4)_3 + x\text{Na}^+$  (2 分)

29. (14 分)

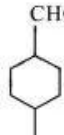
- (1)  $>$  (1 分) 1 (1 分)  
 (2) 6.25 (2 分) 1.67 (2 分)  
 (3) 1.4 (2 分)  $\frac{1}{10}$  (或 0.1) (2 分)  
 (4)  $\text{H}_2\text{O} > \text{CO}_2 > \text{CO} > \text{H}_2$  (2 分, 不写“ $>$ ”也得分) D (2 分)

30. (15 分)

- (1)  $\text{C}_{12}\text{H}_{18}\text{O}_3$  (1 分) 3 (1 分) 2,5-二甲基-1-环己醇 (或 2,5-二甲基环己醇, 2 分)

- (2) 酯基 (1 分)  (1 分) 加成反应 (1 分)

- (3)  $2 \text{C}_6\text{H}_{11}\text{OH} + \text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{Cu}} 2 \text{C}_6\text{H}_{10}\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$  (2 分)

- (4) 4 (2 分)  (1 分)

- (5)  $\text{CH}_3\text{COCH}_3 \xrightarrow[\text{OH}]{\text{HCHO}} \text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}} \text{CH}_2=\text{CHCOCH}=\text{CH}_2$   

$$\xrightarrow[\text{Ni}, \Delta]{\text{H}_2} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3 \quad (3 \text{ 分})$$

# 1号卷·A10联盟2023届高三4月期中考

## 理科综合能力测试（生物学）参考答案

一、选择题（本题共有 6 小题，每小题 6 分，共 36 分。每小题给出的四个选项中，只有一个选项是最符合题目要求的）

|    |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 答案 | B | A | C | A | D | C |

- B 转运蛋白具有专一性，A 正确；载体蛋白协助的跨膜运输可以是主动运输，也可以是协助扩散，细胞呼吸速率变慢，会抑制主动运输，对协助扩散无影响，B 错误；同一种物质可以通过不同的方式进入细胞，例如葡萄糖以协助扩散方式进入红细胞，不消耗能量，以主动运输方式进入肌细胞，消耗能量，C 正确；胞吐释放的通常是高分子物质，该过程中囊泡膜与细胞膜融合，有利于细胞膜成分的更新，D 正确。来源：高三答案公众号
- A 微管是由微管蛋白和微管结合蛋白组成的中空圆柱状结构，不具有生物膜，A 错误；根据题干信息，推测秋水仙素可能通过作用于微管抑制纺锤体的形成，B 正确；当微管功能异常时，可能导致纺锤体不能形成，导致细胞分裂中染色体不能平均分配，进而出现染色体数目变异，C 正确；有丝分裂和减数分裂的正常进行都与微管的功能密切相关，D 正确。
- C 该实验的自变量是 pH 和植酸酶的种类，因变量是酶的相对活性，A 正确；在不同 pH 条件下，不论植酸酶甲还是植酸酶乙的相对活性都存在差异，B 正确；pH 通过影响酶的结构，从而影响酶的活性，植酸酶甲在 pH 为 3 时的活性较 pH 为 7 时更低，说明其结构遭到破坏的程度更大，C 错误；在相同 pH 条件下，植酸酶甲的活性显著高于植酸酶乙，D 正确。
- A 反射需要经过完整的反射弧，刺激蟾蜍的坐骨神经，后肢可发生屈腿反应。由于没有经过完整的反射弧，不能称为反射活动，A 错误；静息时，神经细胞膜对  $K^+$  的通透性大， $K^+$  大量外流，形成内负外正的静息电位，B 正确；神经冲动传递需要经过突触结构，在突触结构上会发生电信号→化学信号→电信号的转变，C 正确； $Na^+$  内流形成动作电位，喷施草甘膦溶液后，动作电位峰值降低，很可能是草甘膦抑制细胞膜上  $Na^+$  通道开放， $Na^+$  内流减少，动作电位峰值降低，D 正确。
- D 水稻有 12 对同源染色体，隐性突变基因可能位于其中任意一对染色体上，为了确保得出实验结论，至少要构建 11 种野生型单体系水稻，A 正确。若该突变基因及其等位基因位于缺少的染色体上，则隐性突变体的基因型为 aa，只产生 a 配子，而野生型单体的基因型为 A0，产生的配子及其比例为 A:0=1:1，二者杂交，子代的表型及其比例是野生型:突变型=1Aa:1a0=1:1；若该突变基因及其等位基因不位于缺少的染色体上，则隐性突变体的基因型为 aa，野生型单体的基因型为 AA，两者杂交所得子代的表型全为野生型，依据某单体系水稻后代是否出现突变型植株，即可确定该突变基因的染色体位置，B 正确。减数分裂过程中同源染色体分离，单体系水稻能产生含 12 条染色体的配子和 11 条染色体的配子，比例是 1:1，C 正确。MⅠ后期某对同源染色体未分离移向一极或 MⅡ后期着丝粒分裂后形成的子染色体未分离并移向一极都可能会导致配子中少一条染色体，从而使子代中出现单体，D 错误。
- C 森林中林下植物的种群密度主要取决于林冠层的郁闭度，即主要取决于林下植物受到的光照强度，是影响林下植物种群密度的非密度制约因素，A 正确；调查某生物的种群密度，根据种群密度绘制种群数量增长曲线，可作为人类保护资源和害虫防治的依据，B 正确；滥垦、滥伐导致水土流失，表明人类活动改变了群落演替的方向，C 错误；间作套种、立体养殖有利于提高群落对环境资源空间和资源的利用率，体现了劳动人民对生态位的理解和运用，D 正确。

1号卷·A10联盟2023届高三4月期中考·理科综合能力测试（生物学）参考答案 第1



二、非选择题（本题共 5 小题，共 54 分）

31.（每空 2 分，共 10 分）

（1）ATP 和 NADPH

（2）作为对照，排除无关变量干扰

干旱可能导致催化  $\text{CO}_2$  固定酶的活性降低，也可能导致呼吸作用增强

为根细胞提供充足的物质和能量，促进根系生长，从而有利于根系从土壤中吸收水分；增大细胞液浓度，增强细胞吸水能力（答出 1 点即可）

（3）喷灌还可以增加空气相对湿度，适当降低温度，缓解植物的“光合午休”现象，提高光合速率

32.（除注明外，每空 2 分，共 9 分）

（1）糖蛋白（或蛋白质）（1 分） 在体液免疫中，参与 B 细胞的活化，并分泌细胞因子作用于 B 细胞；在细胞免疫中，参与细胞毒性 T 细胞的活化

（2）性接触传播、血液传播和母婴传播 HIV 逆转录出的 DNA 整合进入了人体细胞的染色体 DNA 上，导致人体细胞 DNA 上增加了一段额外的 DNA 序列

（3）艾滋病病毒主要攻击 Th 细胞，导致患者体内 CD4 的含量下降

33.（除注明外，每空 2 分，共 11 分）

（1）分解者（1 分） 将植物遗体分解为无机物

（2）若小麦籽粒用于饲喂家禽、家畜，则食物链延长，能量散失更多（合理即可）

（3）实现对能量的多级利用，提高了能量利用率

（4）取适量土壤均分为甲、乙两组，甲组不做处理，乙组利用尽可能不改变土壤理化性质的灭菌方法进行处理；然后将等量的小麦秸秆分别放入甲、乙两组土壤中，在相同且适宜条件下放置一段时间后观察小麦秸秆腐烂的情况（4 分）

34.（除注明外，每空 2 分，共 12 分）

（1）A AADD、aadd（或 aadd、AADD）

（2） $F_2$  中雄性不育株占  $3/16$ ，即雄性可育株：雌性不育株  $13:3$ ，该比值为  $9:3:3:1$  的变式 AADd

（3）让甲和乙杂交，得  $F_1$ ，然后取  $F_1$  的花药离体培养，获得单倍体幼苗；秋水仙素诱导单倍体幼苗使染色体加倍获得 4 种纯合子，再经筛选获得纯合的雄性不育品系（4 分）

（或  $F_1$  花药离体培养  $\rightarrow$  4 种单倍体幼苗  $\rightarrow$  秋水仙素处理  $\rightarrow$  4 种纯合子  $\rightarrow$  筛选  $\rightarrow$  纯合的雄性不育品系）

35.（除注明外，每空 2 分，共 12 分）

（1）逆转录（或反转录）（1 分）

使 DNA 聚合酶能够从引物的 3' 端开始连接脱氧核苷酸（合理即可）

（2）抗原—抗体杂交（多次注射激发二次免疫）产生更多经过免疫的 B 淋巴细胞

（3）杂交瘤细胞中既有来自 B 淋巴细胞的 HPRT 基因，在 HAT 培养基中能够存活，又有来自骨髓瘤细胞的基因，能够无限增殖（合理即可）（3 分）

（4）无菌无毒的环境、营养、气体环境、温度和 pH（答出 2 点即可）

## 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（[网址：www.zizzs.com](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