

2022—2023 学年度第一学期高三年级期末联考

理科综合能力测试

考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。全卷满分 300 分，考试时间 150 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，**超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。**

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Cl 35.5 Fe 56 Sb 122

一、选择题：本题共 13 小题，每题 6 分，共 78 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. 在人体肠道内(无氧)寄生的一种变形虫——痢疾内变形虫，能通过胞吐作用分泌蛋白分解酶，溶解人的肠壁组织，并通过胞吞作用“吃掉”肠壁组织细胞，进而引发阿米巴痢疾。下列叙述正确的是
  - A. 人体细胞从内环境中吸收养分的基本方式与痢疾内变形虫“吃掉”肠壁组织细胞的方式相同
  - B. 痢疾内变形虫细胞内可能没有双层膜的细胞器，合成蛋白分解酶所需的能量来自无氧呼吸
  - C. 痢疾内变形虫通过胞吐作用分泌蛋白分解酶的过程依靠膜的流动性即可完成，不消耗能量
  - D. 像分泌蛋白分解酶等这样的生物大分子通过胞吞、胞吐进出细胞不需要膜上蛋白质的参与
2. 下列有关多细胞生物体细胞生命历程的叙述错误的是
  - A. 细胞进行有丝分裂时，核膜会发生周期性的解体和重建
  - B. 衰老的细胞中，细胞核与细胞质体积比变大
  - C. 细胞凋亡过程中有新蛋白质的合成，体现了基因的选择性表达
  - D. 分化程度较高的细胞已在执行特定的功能，故不能再分裂增殖
3. DNA 甲基化是指在 DNA 碱基上选择性添加甲基，是表观遗传中常见的现象之一。下列相关叙述不正确的是
  - A. DNA 甲基化过程导致基因中的遗传信息发生改变
  - B. DNA 甲基化修饰可以遗传给子代，使后代表现出同样的表型
  - C. 若基因的启动子发生甲基化修饰，可能影响转录过程
  - D. 同卵双胞胎之间的差异可能由基因的甲基化引起
4. 为研究细胞分裂素对植物生长的影响，研究人员将长势相同的杨树苗分别培养在不同浓度的细胞分裂素溶液中，一段时间后，得到如下结果：

分组	实验处理	实验结果		
	细胞分裂素用量 (mg/L)	叶绿素总量 (mg g)	叶绿素 a/b	净光合速率 ( $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )
甲组	0	1.637	2.083	7.40
乙组	0.5	1.816	1.703	7.50
丙组	1.0	2.259	1.611	8.24
丁组	3.0	2.438	1.532	7.97

【2022—2023 学年度第一学期高三年级期末联考·理科综合试卷 第 1 页(共 12 页)】

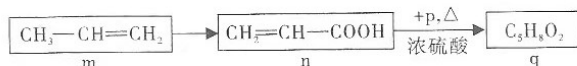
注:叶绿素 a/b 表示叶绿素 a 含量与叶绿素 b 含量之比

以下对实验结果的分析,正确的是

- A. 细胞分裂素对叶绿素 a 的合成有更大的促进作用  
 B. 细胞分裂素促进叶片净光合速率的最适浓度范围为 1.0—3.0 mg/L  
 C. 在生产实践中,可通过施用一定量的细胞分裂素来提高净光合速率  
 D. 细胞分裂素对净光合速率的作用具有低浓度促进、高浓度抑制的特点
5. 生态果园与传统果园最大的区别是增加了果园中生物的种类,例如在两行果树间种植草菇(一种食用菌),还可以向果园中引入鸡、鸭等动物,甚至可以在果园中养殖蚯蚓。下列相关叙述正确的是
- A. 该生态果园的果树和草菇属于生产者,蚯蚓属于分解者  
 B. 果园中养殖鸡、鸭时,鸡、鸭粪便中的能量可以被果树利用  
 C. 果树种植过程需要治虫,目的是使能量多级利用  
 D. 与传统果园相比,生态果园抵抗力稳定性高,不易发生病虫害
6. 如图是利用物种 a(2n)与物种 b(2n)进行有性杂交,并培育多倍体的过程,相关叙述错误的是



- A. 秋水仙素用于培育多倍体的原理是其能够抑制纺锤体的形成  
 B. 图示中杂种植物的形成说明物种 a 和物种 b 之间不存在生殖隔离  
 C. 图示中多倍体的形成中既发生了染色体变异,也发生了基因重组  
 D. 杂种植物经染色体加倍成多倍体时并不是所有细胞中的染色体数目都加倍
7. 化学是人类进步的阶梯,生活处处是化学,下列说法不正确的是
- A. 纳米材料是一种人工合成的新型复合材料  
 B. 燃油汽车尾气中含有大量大气污染物,应逐步被新能源汽车替代  
 C. 神州十五号飞船表面镶嵌的碳化硅隔热瓦属于无机非金属材料  
 D. 弘扬中医药文化,研发新型抗病毒药物,抗击新冠疫情
8. 21 世纪进入了有机合成时代,m、n、p、q 是四种常见的有机合成中间体,转化关系如图,其中 q 是具有芳香气味的油状液体,下列说法正确的是



- A. n 分子中所有原子一定共面  
 B. m 和 n 均能发生取代反应、加成反应和氧化反应  
 C. 与 q 官能团相同的同分异构体还有 6 种  
 D. m 发生加聚反应的化学方程式为:  $n\text{CH}_2=\text{CHCH}_3 \rightarrow \text{[-CH}_2-\text{CH(CH}_3\text{)-]}_n$
9. 能正确表示下列反应的离子方程式为
- A. 氯化铁溶液中滴加足量的 KSCN:  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe(SCN)}_3 \downarrow$   
 B. 氯化铝溶液中通入过量的氨气:  $\text{Al}^{3+} + 4\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{AlO}_2^- + 4\text{NH}_4^+$   
 C. 石钟乳( $\text{CaCO}_3$ )溶于醋酸:  $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$   
 D. 漂白液( $\text{NaClO}$  溶液)中通入过量的  $\text{SO}_2$ :  $\text{SO}_2 + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$
10. 前 20 号主族元素 W、X、Y、Z 原子序数依次增大,四种元素可组成一种广泛用于“点击化学”的新化合物 M。其中 W、X、Y 同周期,X、Z 为同族元素,且 Z 的原子序数是 X 核外电子数的 2 倍,W 的质子数和 Y 的最外层电子数相等。下列说法不正确的是
- A. 简单离子半径:  $Z > X > Y$

【2022—2023 学年度第一学期高三年级期末联考·理科综合试卷 第 2 页(共 12 页)】



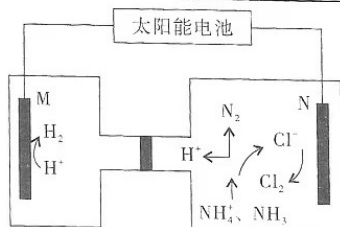
- B. 新化合物 M 属于有机物  
C. 简单氢化物的稳定性:  $Y > X > Z$   
D. W、Z 分别与 X 形成的二元化合物均为大气污染物

11. 下列实验中, 由实验操作、现象得出的结论正确的是

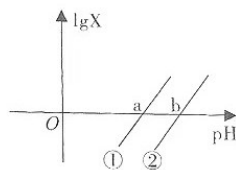
选项	实验	现象	结论
A	将苯和液溴混合液滴入盛有铁粉的烧瓶, 并将产生的气体通入硝酸银溶液	溶液中出现浅黄色沉淀	苯与溴发生取代反应
B	向某溶液中加入 $BaCl_2$ 溶液后再加入稀盐酸	产生白色沉淀, 且不溶解	原溶液中一定含有 $SO_4^{2-}$
C	将盐酸滴入饱和碳酸氢钠溶液中	产生无色气体	非金属性: $Cl > C$
D	向 2mL 浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $NaCl$ 和 $KI$ 的混合液滴加 2 滴 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $AgNO_3$ 溶液	有黄色沉淀	溶度积: $K_{sp}(AgCl) > K_{sp}(AgI)$

12. 随着现代工农业的发展, 水体内氮和磷的含量严重超标, 科学家探索使用电化学原理, 用铁和石墨作电极进行污水除氮。下列说法正确的是

- A. M 极材料为铁, 连接太阳能电池的正极  
B. 氮气在阳极上的电极反应式为:  $2NH_3 + 6e^- = 6H^+ + N_2$   
C. 电解一段时间后, 阳极室的酸性增强  
D. 制得 1mol 氮气, 理论上溶液中迁移了 6mol 电子



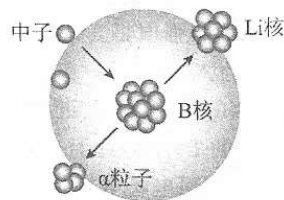
13. 已知  $25^\circ\text{C}$  时, 琥珀酸(用  $H_2A$  表示)的  $K_{a1} = 10^{-4.15}$ 、 $K_{a2} = 10^{-5.62}$ , 向  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $H_2A$  溶液中滴加同浓度的  $NaOH$  溶液, 混合溶液中  $\lg X$  [X 表示  $\frac{c(HA^-)}{c(H_2A)}$  或  $\frac{c(A^{2-})}{c(HA^-)}$ ] 随 pH 的变化关系如图所示。下列说法正确的是



- A. 曲线②表示  $\lg \frac{c(HA^-)}{c(H_2A)}$  的变化  
B. a 点溶液中  $c(Na^+) + c(H^+) = c(H_2A) + c(OH^-) + c(A^{2-})$   
C. 当 pH 为 4.89 时, 溶液中  $c(H_2A) = c(A^{2-})$   
D. 在逐滴滴加等体积的氢氧化钠溶液过程中, 水的电离程度先增大后减小

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。

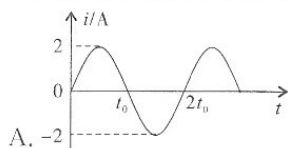
14. 伽马刀是一种特殊的治疗手段, 主要是利用伽马射线对病变组织, 进行大剂量聚集照射, 使其产生局灶性的坏死或者是功能改变, 因此达到理想的治疗目的。其原理是进入癌细胞内的硼核( $^{10}_5B$ )吸收慢中子, 转变成锂核( $^7_3Li$ )和  $\alpha$  粒子, 释放出  $\gamma$  射线。已知硼核( $^{10}_5B$ )的比结合能为  $E_1$ , 锂核( $^7_3Li$ )的比结合能为  $E_2$ , 氦核的比结合能为  $E_3$ , 真空中光速为  $c$ 。下列判断正确的是



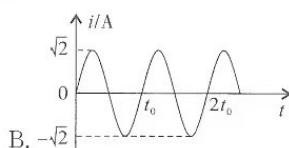
- A. 硼核( $^{10}_5B$ )变成锂核( $^7_3Li$ )和  $\alpha$  粒子的核反应是  $\alpha$  衰变  
B.  $\gamma$  射线带正电, 有较强的电离作用  
C. 硼核( $^{10}_5B$ )的比结合能  $E_1$  小于锂核( $^7_3Li$ )的比结合能  $E_2$   
D. 该核反应释放的核能为  $\Delta E = 4E_3 + 7E_2 - 10E_1$

【2022-2023 学年度第一学期高三年级期末联考·理科综合试卷 第 3 页(共 12 页)】

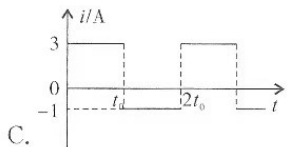
15. 下列选项中的四个交变电流的有效值最大的是



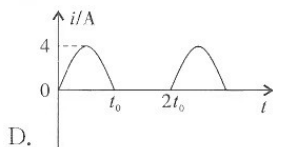
A.



B.



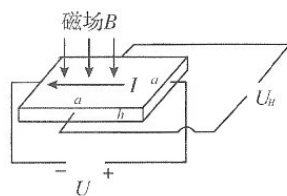
C.



D.

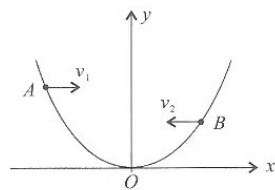
16. 霍尔元件是一种基于霍尔效应的磁传感器,已发展成一个品种多样的磁传感器产品族,并已得到广泛的应用。如图所示,为霍尔元件的工作原理图,长方体元件处于方向垂直于上下表面向下的匀强磁场中,磁感应强度大小为  $B$ 。当在元件的左右侧面加上电压  $U$  形成电流时,在元件的前后表面间会出现电势差,常称为霍尔电压  $U_H$ 。已知元件中的载流子为电子,元件长为  $a$ ,宽也为  $a$ ,高为  $h$ ,元件的电阻率为  $\rho$ ,若仅改变某一物理量,下列关于霍尔电压  $U_H$  的说法正确的是

- A.  $\rho$  越大,霍尔电压  $U_H$  越大
- B.  $a$  越大,霍尔电压  $U_H$  越大
- C.  $h$  越大,霍尔电压  $U_H$  越大
- D.  $U$  越大,霍尔电压  $U_H$  越大

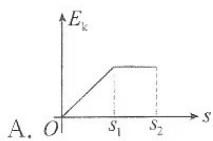


17. 如图所示,曲线  $AOB$  在竖直平面直角坐标系  $xOy$  中满足方程  $y = ax^2$ ,其中  $a$  为常数。从曲线上  $A$ 、 $B$  两点分别以初速度大小  $v_1$ 、 $v_2$  水平抛出两小球,两小球同时击中  $O$  点,不计空气阻力,则下列判断正确的是

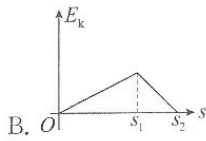
- A. 两小球必须同时抛出
- B. 两小球初速度大小  $v_1$  与  $v_2$  相等
- C. 两小球击中  $O$  点时速度大小相同
- D. 两小球击中  $O$  点时重力的瞬时功率相等



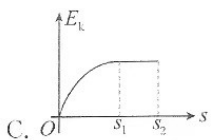
18. 一个小球由静止开始沿竖直方向向下做直线运动,运动过程中小球的机械能与物体位移关系的图像如图所示,其中  $O \sim s_1$  过程的图线为曲线, $s_1 \sim s_2$  过程的图线为直线。根据该图像,小球的动能随位移变化的图像可能正确的是



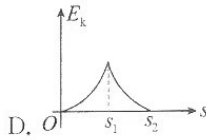
A.



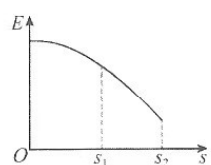
B.



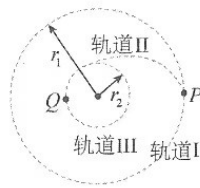
C.



D.



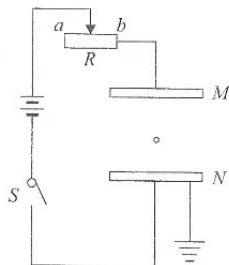
19. 2022 年 12 月 4 日 11 时 01 分,神舟十四号与空间站天和核心舱分离,在太空执行任务 183 天陈冬、刘洋、蔡旭哲三名航天员正式踏上回家之路。分离过程简化如图所示,脱离前与天和核心舱同处于半径为  $r_1$  的圆轨道 I,从  $P$  点脱离后神舟十四号飞船沿轨道 II 返回近地半径为  $r_2$  的圆轨道 III 上, $Q$  点为轨道 II 与轨道 III 的切点,然后再多次调整轨道,顺利着陆在东风着陆场。下列判断正确



的是

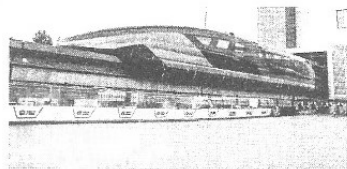
- A. 飞船由轨道 I 进入轨道 II 需要在 P 点减速
- B. 飞船由 P 到 Q 的时间大于在轨道 III 上运行周期的一半
- C. 飞船在轨道 II 上经过 Q 点的加速度要大于在轨道 III 上经过 Q 点的加速度
- D. 飞船在轨道 I 与地心连线和在轨道 III 与地心连线在相同时间内扫过的面积相等

20. 如图所示, M、N 是平行板电容器的两个极板, R 为滑动变阻器, 一带负电的小球固定在两平行板间某点, 闭合电键 S, 待电路稳定后, 下列操作能使小球的电势能增大的是



- A. 保持开关闭合, 把 M 板下移一小段距离
- B. 保持开关闭合, 把 N 板上移一小段距离
- C. 断开开关, 把 M 板下移一小段距离
- D. 断开开关, 把 N 板上移一小段距离

21. 2022 年 9 月 20 日“中国中车”面向全球发布了时速 600 公里高速磁浮交通系统。高速磁悬浮列车在水平长直轨道上运行, 车头会受到前方空气的阻力, 假设列车周围空气静止, 车头前方的空气碰到车头后速度变为与车厢速度相同。已知空气密度为  $\rho$ , 车头的迎风面积(垂直运动方向上的投影面积)为 S, 列车额定功率为 P, 以最大速度匀速运行。若只考虑车头有空气阻力, 轨道摩擦等其他阻力不计, 下列说法正确的是

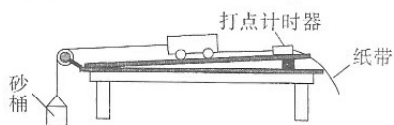


- A. 列车的最大运行速度为  $\sqrt[3]{\frac{P}{\rho S}}$
- B. 列车的最大运行速度为  $\sqrt{\frac{P}{\rho S}}$
- C. 列车受到的最大阻力为  $\sqrt[3]{P^2 \rho S}$
- D. 列车受到的最大阻力为  $\sqrt{P \rho S}$

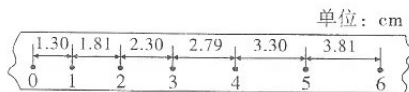
三、非选择题: 本题共 14 小题, 共 174 分。物理部分为第 22~26 题, 共 62 分; 化学部分为第 27~30 题, 共 58 分; 生物部分为第 31~35 题, 共 54 分。

22. (6 分)

物理小组的同学在实验室利用下图甲所示的装置来探究“在外力一定时, 物体的加速度与其质量之间的关系”。已知当地的重力加速度为  $g$ 。



图甲

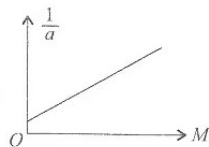


图乙

(1) 实验中, 需要补偿阻力。在小车后面固定一条纸带, 纸带穿过打点计时器, 调节木板的倾斜度, 接通打点计时器的电源, 使小车在 \_\_\_\_\_ (选填“挂”或“不挂”) 砂桶时, 打出的纸带上的点迹间隔相等, 则说明补偿好阻力。

(2) 保持砂和砂桶质量不变, 改变小车上砝码的质量, 如图乙所示是某次用打点计时器打下的一条纸带。已知打点计时器所用电源的频率为 50 Hz, 纸带上每两个相邻计数点之间还有 4 个打出的点未画出, 根据纸带可求出小车运动时的加速度大小为 \_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$ 。(结果保留两位有效数字)

(3) 小组同学根据多次实验数据, 描绘出如图丙所示的  $\frac{1}{a} - M$  ( $a$  表示小车加速度,  $M$  表示小车及砝码总质量)。已知实验中已经完全补偿了阻力的影响, 发现图像不过原点, 原因是 \_\_\_\_\_, 纵轴上的截距的物理意义是 \_\_\_\_\_ (用题中所给的字母表示)。



图丙



23. (9分)

小明和小华在实验室测量某电阻的阻值,实验室提供的器材如下:

- A. 多用电表;
- B. 电池组  $E$  (电动势为  $4.5\text{ V}$ , 内阻不计);
- C. 定值电阻  $R_0$  (阻值为  $10\ \Omega$ );
- D. 电压表  $V$  (量程为  $5\text{ V}$ , 内阻未知);
- E. 电流表  $A$  (量程为  $20\text{ mA}$ , 内阻为  $90\ \Omega$ );
- F. 滑动变阻器  $R$  (阻值范围为  $0\sim 20\ \Omega$ , 额定电流  $2\text{ A}$ );
- G. 开关  $S$ 、导线若干。

(1) 先用多用电表粗略测量待测电阻的阻值。下列实验操作步骤, 正确顺序是\_\_\_\_\_。

① 将红、黑表笔分别插入“+”“-”插孔, 并将两表笔短接, 调节欧姆调零旋钮, 使电表指针对准欧姆零点

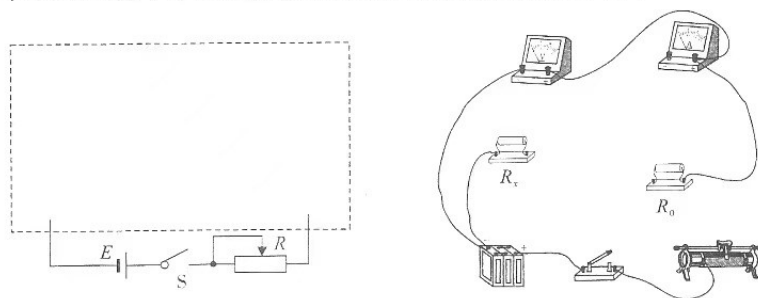
② 将选择开关旋转到“ $\Omega$ ”挡的“ $\times 1$ ”位置

③ 调节指针定位螺丝, 使多用电表指针指着电流零刻度

④ 将选择开关旋转到 OFF 位置

⑤ 将红、黑表笔分别与待测电阻两端接触, 测出金属丝的电阻为  $20\ \Omega$

(2) 他们根据实验室提供的器材和待测电阻的粗略值, 设计了如下电路精确测量电阻的阻值, 请利用以上器材, 在下方的虚线框中补全实验电路图(需标出相应器材的符号)。

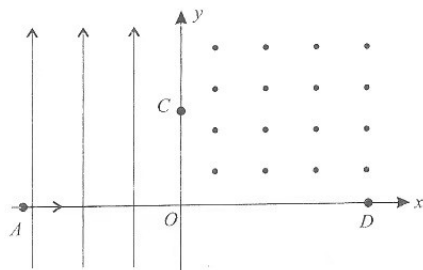


(3) 根据电路图帮他们补全实物图。

(4) 若电压表示数为  $4.2\text{ V}$ , 电流表示数为  $15\text{ mA}$ , 则  $R_x =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ ; 本实验主要误差的来源是\_\_\_\_\_。

24. (12分)

如图所示, 在  $xOy$  平面内的第一象限中存在磁感应强度为  $B$ 、方向垂直纸面向外的匀强磁场,  $x < 0$  范围内存在着平行于  $y$  轴向上的匀强电场, 一质量为  $m$ 、电荷量大小为  $q$  的带电粒子由  $x$  轴上的  $A$  点以某一初速度沿  $x$  轴正方向射入电场, 经  $y$  轴上坐标为  $(0, L)$  的  $C$  点进入匀强磁场, 在磁场中偏转后经坐标为  $(2L, 0)$  的  $D$  点垂直于  $x$  轴离开磁场。带电粒子重力不计, 求:

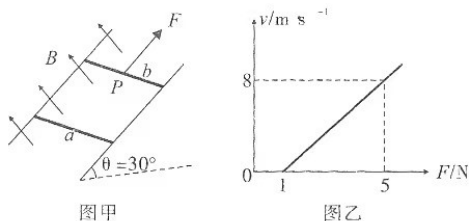


(1) 匀强电场电场强度的大小;

(2)  $A$  点的坐标。

25. (15分)

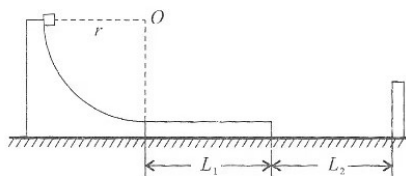
如图甲所示,两根与水平面成 $\theta=30^\circ$ 角的足够长光滑金属导轨平行放置,导轨间距为 $L=1\text{ m}$ ,导轨的电阻忽略不计。整个装置处于磁感应强度为 $B$ 的匀强磁场中,磁场方向垂直于导轨平面斜向上。现将质量相等、电阻均为 $R=1\ \Omega$ 的金属棒 $a$ 、 $b$ 垂直于导轨放置,导轨与金属棒接触良好,金属棒 $a$ 固定,对金属棒 $b$ 施加沿导轨向上的恒力 $F$ ,使得金属棒 $b$ 向上加速运动直至获得最大速度。改变力 $F$ ,金属棒 $b$ 获得的最大速度不同,金属棒 $b$ 获得的最大速度 $v$ 与恒力 $F$ 的关系如图乙所示。不计一切摩擦,重力加速度 $g$ 取 $10\text{ m/s}^2$ 。求:



- (1)求每根金属棒的质量 $m$ 和磁感应强度 $B$ 的大小;
- (2)若恒力大小为 $F=2\text{ N}$ ,将金属棒 $a$ 、 $b$ 同时由静止释放.从静止释放到 $a$ 刚开始匀速运动的过程中, $a$ 产生的焦耳热为 $Q=0.4\text{ J}$ ,求这个过程流过金属棒 $a$ 的电量 $q$ 。

26. (20分)

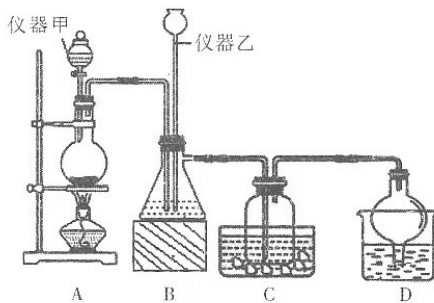
如图所示,半径为 $r=0.2\text{ m}$ 的 $\frac{1}{4}$ 圆弧轨道固定在光滑水平地面上,紧靠圆弧轨道静止放有质量为 $M=1\text{ kg}$ 长方体木板,木板长为 $L_1=0.5\text{ m}$ ,在距长木板右端距离 $L_2=0.5\text{ m}$ 处有一竖直固定挡板,一质量为 $m=2\text{ kg}$ 的小滑块由轨道顶端静止滑下,滑到轨道末端时对轨道的压力大小为 $F_N=30\text{ N}$ 。已知小滑块与木板间动摩擦因数为 $\mu=0.2$ ,重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$ 。木板与挡板相碰的时间极短可忽略不计且无机械能损失。求:



- (1)小滑块刚滑上木板的速度和小滑块在圆弧轨道上克服摩擦力所做的功;
- (2)木板第一次与挡板碰撞前的瞬时速度大小;
- (3)木板第二次与挡板相碰前瞬间滑块距木板的右端的距离。

27. (14分)

随着防疫政策的调整,如何做好家庭和个人防护成为了每个人普遍关心的问题。某兴趣小组设计实验探究自制家庭消毒液(装置如图)以及探究消毒液的某些性质。



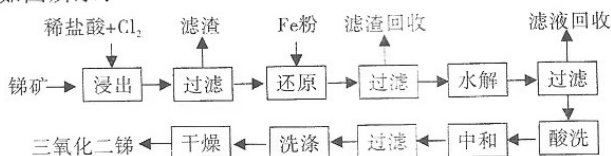
【2022—2023 学年度第一学期高三年级期末联考·理科综合试卷 第7页(共12页)】

查阅资料:氯气与碱的稀溶液在较低温度下生成次氯酸盐,与浓溶液或加热时生成氯酸盐。回答下列问题:

- (1)仪器甲的名称是\_\_\_\_\_,B中的试剂为\_\_\_\_\_。
- (2)若用二氧化锰和浓盐酸制备氯气,A中反应的离子方程式是\_\_\_\_\_,C采用冰水浴冷却的目的是\_\_\_\_\_。
- (3)仪器乙的作用是\_\_\_\_\_,D中可选用的试剂有\_\_\_\_\_(填标号)。  
A. 亚硫酸钠溶液    B. 饱和食盐水    C. NaOH 溶液    D. 饱和碳酸钠溶液
- (4)为了提高次氯酸钠的杀菌消毒效率,可向C的试剂瓶中加入\_\_\_\_\_(填标号)。  
A.  $\text{NH}_3$     B.  $\text{CO}_2$     C. 亚硫酸    D. NaOH 溶液
- (5)若C中盛放40%的NaOH溶液,反应后测得剩余NaOH的质量分数为1%,则工业上生产1吨上述溶液需消耗氯气的质量为\_\_\_\_\_kg(保留整数)。

28. (14分)

三氧化二锑( $\text{Sb}_2\text{O}_3$ )广泛用于白色颜料、油漆和塑料等,俗称锑白。不溶于水,能溶于氢氧化钠溶液和酸。工业上常用锑矿(主要成分为质量分数42.5%的 $\text{Sb}_2\text{S}_3$ ,还含有Fe、Cu、Pb、Si等氧化物)为原料制备锑白的工艺流程如图所示:



已知:①金属阳离子开始沉淀、完全沉淀的pH如下表所示:

	$\text{Pb}^{2+}$	$\text{Sb}^{3+}$	$\text{Fe}^{2+}$	$\text{Fe}^{3+}$
开始沉淀(初始 $c=0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ )pH	7.04	0.53	7.0	1.9
完全沉淀( $c\leq 1\times 10^{-5}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ )pH	9.04	2.05	9.0	3.2

②浸出后的浸出液中除 $\text{SbCl}_5$ 外,还含 $\text{Pb}^{2+}$ 、 $\text{Sb}^{3+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 。

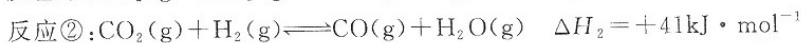
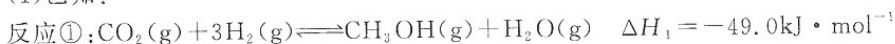
请回答下列问题:

- (1)操作前,通常要将锑矿矿石磨得很细,目的是\_\_\_\_\_。
- (2)浸出后得到的滤渣主要成分有S和\_\_\_\_\_(填化学式);过滤后,发现滤液仍然浑浊,可能的原因是\_\_\_\_\_。
- (3)通入氯气, $\text{Sb}_2\text{S}_3$ 被氧化为 $\text{SbCl}_5$ 和S,写出 $\text{Cl}_2$ 与 $\text{Sb}_2\text{S}_3$ 反应的化学方程式:\_\_\_\_\_。
- (4)加入铁粉,可还原 $\text{Fe}^{3+}$ 和\_\_\_\_\_(填离子符号);为什么 $\text{Fe}^{3+}$ 必须还原?\_\_\_\_\_。
- (5)水解后得到 $\text{SbOCl}$ ,加入氨水中和可转化为 $\text{Sb}_2\text{O}_3$ ,不选用NaOH溶液的原因是\_\_\_\_\_。
- (6)工业上若采用200吨的上述锑矿石,理论上最多可得 $\text{Sb}_2\text{O}_3$ \_\_\_\_\_kg。

29. (15分)

随着我国碳中和战略的提出,“一碳化学”(即研究对象为含有一个碳原子的物质如 $\text{CO}$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{CH}_4$ 、 $\text{CH}_3\text{O}$ 等,)再次成为研究的热点。请完成下列各题:

(1)已知:

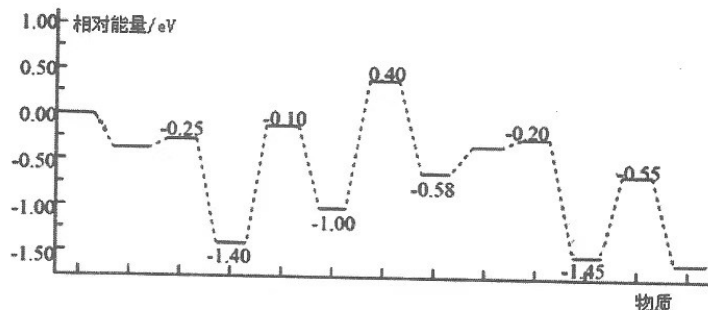


利用一氧化碳合成甲醇的热化方程式 $\text{CO}(\text{g})+2\text{H}_2(\text{g})\rightleftharpoons\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H=$ \_\_\_\_\_  $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ,该反应在\_\_\_\_\_温(填“低”“高”或“任意”)下可自发进行。

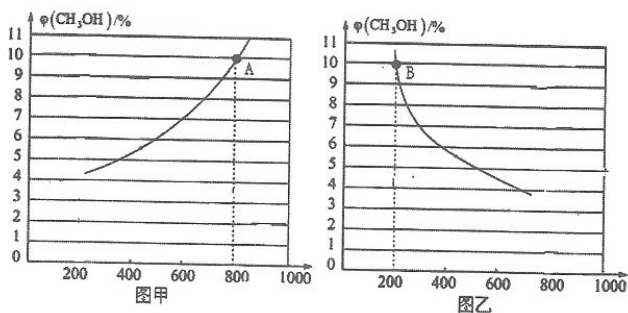
【2022—2023 学年度第一学期高三年级期末联考·理科综合试卷 第8页(共12页)】



(2) 反应  $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  在催化剂作用下的反应历程如图所示, 则该反应决速步骤的活化能为 \_\_\_\_\_ eV,  $\text{CO}_2$  的电子式为 \_\_\_\_\_。



(3) 某兴趣小组分别在两个密闭容器中通入  $3\text{mol H}_2$  和  $1\text{mol CO}_2$ , 发生反应①和②, 一个容器保持压强不变测平衡时甲醇的物质的量分数  $\varphi(\text{CH}_3\text{OH})$  随温度  $T$  的变化, 另一个容器保持温度不变测平衡时  $\varphi(\text{CH}_3\text{OH})$  随压强  $p$  的变化, 结果如图所示:



① 表示甲醇的物质的量分数随温度变化的是图 \_\_\_\_\_ (填“甲”或“乙”)。

② 图中 A 点容器中测得三种含碳分子的物质的量相等, 该条件下, 反应①的分压平衡常数  $K_p =$  \_\_\_\_\_  $\text{kPa}^{-2}$  (分压平衡常数  $K_p$  是以分压代替浓度表示的平衡常数, 分压 = 总压  $\times$  该物质的物质的量分数)。

③ 图乙的条件下, 反应在  $2\text{L}$  密闭容器中, 开始  $5\text{min}$  后达到 B 点, 则  $0 \sim 5\text{min}$  内的平均反应速率  $v(\text{CH}_3\text{OH}) =$  \_\_\_\_\_  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

(4) 科学家利用原电池反应原理将反应  $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  设计为原电池, 通入  $\text{CO}_2$  的电极名称为 \_\_\_\_\_, 试写出在酸性介质中, 该电池正极的电极反应式 \_\_\_\_\_。

30. (15 分)

草酸( $\text{HOOC}\text{COOH}$ )即乙二酸, 为最简单的有机二元酸。草酸及其盐在工农业生产中有着广泛的应用。某实验小组设计实验探究草酸的性质。

查阅资料:

① 常温下, 草酸的二级电离平衡常数:  $K_{a1} = 5.6 \times 10^{-2}$ ,  $K_{a2} = 1.5 \times 10^{-4}$ 。

② 草酸具有不稳定性和还原性。遇浓硫酸能分解产生两种气体。

回答下列问题:

(1) 草酸晶体中加入浓硫酸会自动分解产生两种气体, 将气体通过 \_\_\_\_\_ (填试剂名称), 可得  $\text{CO}$ 。

(2) 下列能够证明草酸是弱电解质有 \_\_\_\_\_。

【2022—2023 学年度第一学期高三年级期末联考·理科综合试卷 第 9 页(共 12 页)】

- A. 碳的非金属性比氯弱  
B. 常温下, 0.1mol/L 的  $H_2C_2O_4$  溶液的 pH=2  
C.  $H_2C_2O_4$  溶液的导电能力比硫酸弱  
D. 将 pH=3 的  $H_2C_2O_4$  溶液稀释 100 倍, pH 约为 4

(3) 生活中, 可用草酸清洗高锰酸钾溶液造成的污渍(还原为锰离子), 写出草酸和酸性高锰酸钾溶液反应的离子方程式\_\_\_\_\_。

(4) 某兴趣小组在室温下设计实验探究“温度、浓度对化学反应速率的影响”。方案如下:

实验编号	试管中所加试剂及其用量/mL				温度/℃
	0.6mol/L $H_2C_2O_4$ 溶液	$H_2O$	0.1mol/L $KMnO_4$ 溶液	3mol/L $H_2SO_4$	
1	4.0	2.0	2.0	2.0	25
2	x	3.0	2.0	2.0	25
3	3.0	y	2.0	2.0	50

① 根据表中信息, 补充数据:  $x = \underline{\hspace{2cm}}$ ,  $y = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

② 实验 1 和 2 是探究\_\_\_\_\_对化学反应速率的影响。

③ 实验中始终需要维持温度不变, 实验室中可能采用的方法是\_\_\_\_\_。在实验中发现, 随着反应的进行, 每组实验的化学反应速率均呈现先增大后减小的趋势, 猜测实验中数据反常的原因可能是\_\_\_\_\_, 设计能够证明上述猜测的实验方案为\_\_\_\_\_ (实验药品、操作、现象)。

31. (11 分)

细胞的生命活动离不开酶和 ATP, 据图分析并回答下列问题:

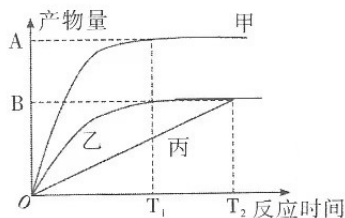


图1

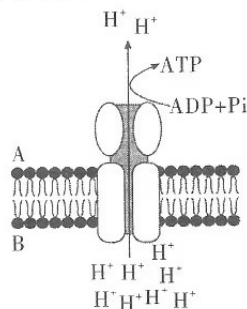


图2

(1) 若在三支试管中分别加入一定量的淀粉溶液和等量的淀粉酶溶液, 在均低于最适温度条件下进行反应, 其产物量随时间的变化依次如图 1 甲、乙、丙曲线所示, 则乙曲线对应试管的温度 \_\_\_\_\_ (填“大于”、“等于”或“小于”) 丙曲线对应试管的温度。如果在  $T_1$  时适当提高甲曲线对应试管的温度, 则 A 点应 \_\_\_\_\_ (填“向上”、“向下”或“不”) 移动。

(2) 若某试管加入“3 mL 3% 的过氧化氢溶液 + 2 滴过氧化氢酶溶液”, 另一试管加入“3 mL 3% 的过氧化氢溶液 + 2 滴 3.5% 的  $FeCl_3$  溶液”, 其产物量随时间的变化依次如图 1 乙、丙曲线所示。则乙、丙曲线的不同说明酶具有 \_\_\_\_\_, 原因是 \_\_\_\_\_。

(3) 图 2 表示生物膜上的 ATP 酶复合体, 根据图中信息可以判断生物膜具有 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 的功能。图中  $H^+$  从 B 侧运输到 A 侧的运输方式为 \_\_\_\_\_。

32. (11分)

某科研小组以玉米为实验材料研究增温、增  $\text{CO}_2$  对其光合速率的影响,在三组不同条件下种植,一段时间后分别测定光合速率,实验结果如表。

组别	实验条件	光合速率( $\mu\text{molCO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )	
		种植 30 天	种植 60 天
A 组	环境温度,大气 $\text{CO}_2$ 浓度	37.6	24.9
B 组	环境温度+2℃,大气 $\text{CO}_2$ 浓度	40.0	18.7
C 组	环境温度+2℃,两倍大气 $\text{CO}_2$ 浓度	42.6	22.9

回答下列问题:

(1)温度会通过影响\_\_\_\_\_从而影响光合速率和呼吸速率。若需分析增温对植物光合速率的影响,则应比较表中的\_\_\_\_\_组数据。

(2)经测定,种植 30 天时,光合速率随  $\text{CO}_2$  浓度升高而升高,其原因是\_\_\_\_\_;与 B 组相比,C 组  $\text{CO}_2$  浓度倍增,但光合速率并未倍增,此时起限制作用的环境因素可能是\_\_\_\_\_ (答出两点)。

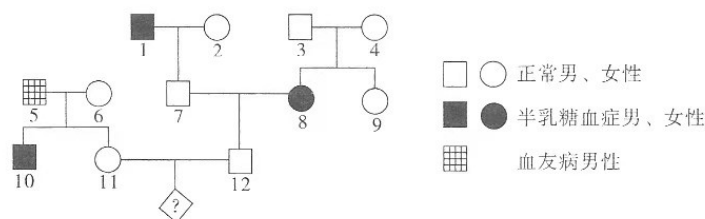
(3)有研究表明,长期处于高浓度  $\text{CO}_2$  环境下的植物,在低  $\text{CO}_2$  浓度下对  $\text{CO}_2$  的利用能力会下降,请利用上述材料和实验条件设计实验验证这一结论(简要写出实验思路):\_\_\_\_\_。

33. (10分)

半乳糖血症是一种严重的人类遗传病,图一表示半乳糖在人体内的代谢途径,图二为某家族的遗传系谱图,据图回答问题:



图一



图二

(1)导致半乳糖血症发生的根本原因是编码半乳糖-1-磷酸尿苷酰转移酶(GPUT)的基因 G 发生突变成为 g 基因,使该酶合成受阻,导致\_\_\_\_\_积累,毒害细胞。G 基因发生突变导致半乳糖血症,该实例说明基因控制生物性状的方式是\_\_\_\_\_。

(2)根据图二判断,半乳糖血症在男女中的发病率\_\_\_\_\_ (填“相等”或“不等”)。

(3)图二中 11 号个体的基因型是\_\_\_\_\_ (血友病是伴 X 染色体隐性遗传病,相关基因用 B、b 表示),11 号和 12 号这对夫妇生育的孩子只患半乳糖血症的概率是\_\_\_\_\_。



34. (11分)

河豚毒素(TTX)是河豚体内一种带有剧毒的神经性毒素,是某种离子通道的阻断剂,在临床上TTX可作为麻醉药物使用。某研究小组用TTX及某动物的神经组织,在适宜的条件下进行研究,处理方法及结果见下表。回答下列问题:

实验组号	对神经组织的处理	微电极刺激突触前神经元,测得细胞膜两侧的电位差(mV)	0.5ms后测得突触后神经元细胞膜两侧的电位差(mV)
I	浸润在生理盐水中	35	35
II	浸润在含一定浓度TTX的生理盐水中10分钟	20	10

(1)神经系统结构和功能的基本单位是\_\_\_\_\_ ;神经系统对躯体运动、内脏活动等生命活动调节的基本方式是\_\_\_\_\_。

(2)第I组实验中测得突触前神经元细胞膜两侧的电位差为35mV,这一电位差的形成主要是由于\_\_\_\_\_导致的。0.5ms后,才能测到突触后神经元的电位变化,造成延迟的原因之一是信号在通过突触时需要进行转变;在突触前膜信号的转变是\_\_\_\_\_,转变后的信号(神经递质)以\_\_\_\_\_的方式通过突触间隙,作用于突触后膜,进而使突触后膜产生电位变化。

(3)据I、II组的实验结果分析,TTX阻断神经兴奋传导的作用机理可能是\_\_\_\_\_。

(4)TTX除能使人神经麻痹之外,还会使人出现呼吸困难、四肢发冷等症状。呼吸困难与位于\_\_\_\_\_中的呼吸中枢有关,产生冷觉\_\_\_\_\_ (填“属于”或“不属于”)反射活动,理由是\_\_\_\_\_。

35. (11分)

汉密尔顿法则认为:在生态系统中的动物彼此合作倾向和利他行为中,亲缘关系越近的动物,表现越强烈;反之,表现越弱。这一建立在“亲缘选择”理论为基础的种间关系会对种群、群落或生态系统产生影响。在生态系统中,野鸽种群密度小时,鹰攻击的成功率大;野鸽种群密度大时,鹰攻击的成功率小。请回答下列问题:

(1)调查野鸽种群密度一般采用标记重捕法,原因是\_\_\_\_\_。若调查期间有些个体身上的标记丢失,则该种群密度的估测数值会\_\_\_\_\_。

(2)在繁殖季节,野鸽种群中的雄性个体会发出鸣叫,并且会进行复杂的求偶炫耀,该行为体现了生态系统的\_\_\_\_\_功能,其作用是\_\_\_\_\_。

(3)野鸽种群密度大时,鹰攻击的成功率小,从汉密尔顿法则角度分析,原因是\_\_\_\_\_。由于鹰的存在,鸽群的种群数量会在\_\_\_\_\_附近波动。

## 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