

四川省宜宾市四中高 2023 届高三上期期末考试  
理科综合试题

注意事项:

1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 作答时, 务必将答案写在答题卡上。写在本试卷及草稿纸上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量: H-1 C-12 O-16 S-32 Cl-35.5 Ba-137 Cu-64 Si-28

第 I 卷 (选择题 126 分)

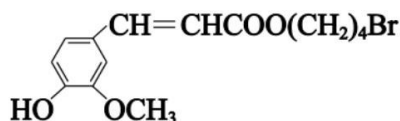
一、选择题: (共 13 小题, 每小题 6 分, 共 78 分。每小题只有一项符合题目要求)

1. 镉可诱发细胞凋亡和癌变。下列关于镉中毒动物细胞的叙述, 错误的是
  - A. 血浆、组织液、淋巴共同构成机体内细胞生活的直接环境
  - B. 与正常细胞相比, 镉中毒动物细胞中基因突变的概率可能会增大
  - C. 镉中毒动物细胞凋亡程序启动后, 细胞中蛋白质种类不会发生变化
  - D. 镉中毒动物细胞形态结构可能会发生显著变化
2. 兴趣小组对“观察根尖分生组织细胞的有丝分裂”实验进行深入探究, 在一天中每隔两小时取样一次, 测定细胞分裂指数, 结果如下表。下列叙述错误的是

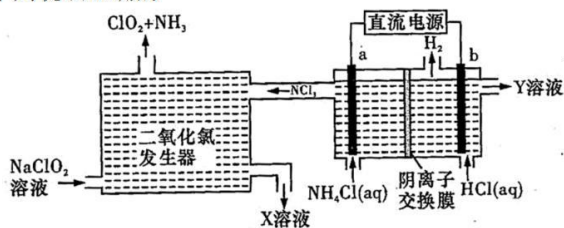
取材时间 (时)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
分裂指数 (%) (分裂期细胞数/细胞总数×100%)	37	54	22	18	14	79	78	49	46	18	10	15

- A. 各时间剪取的根尖应保持细胞活力之后用于制片观察
  - B. 影响一天内细胞分裂指数变化的因素可能是外界温度
  - C. 处于有丝分裂中期和后期的细胞具有较为明显的特征
  - D. 该实验的目的是为了探究学生分组实验最佳取材时间
3. 某成熟的植物细胞, A 表示细胞液、B 表示细胞质基质、C 表示细胞原生质层和细胞壁间隙之间的液体, 将该细胞置于一定浓度的  $KNO_3$  溶液中, 下列叙述正确的是
    - A. 若该细胞正处于质壁分离过程中, 则 A、B、C 三种溶液浓度大小为  $A>B>C$
    - B. 若该细胞正处于质壁分离过程中, 则该细胞吸水能力小于其质壁分离前
    - C. 若该细胞正处于质壁分离复原过程中,  $K^+$  转移的方向是: 由 C 到 B 再到 A
    - D. 若该细胞正处于质壁分离复原过程中, 最终平衡时 A、B、C 三处溶液浓度相等
  4. 某种致病性极强的细菌外毒素由  $\alpha$  和  $\beta$  两个亚单位组成, 其中  $\beta$  亚单位无毒性, 但能促进  $\alpha$  亚单位进入宿主细胞发挥毒性作用。有关该细菌相关的免疫反应, 叙述不正确的是
    - A. 该细菌侵入机体后, 体液中的溶菌酶可以溶解其细胞壁
    - B. 该细菌侵入机体后, 浆细胞可以产生抗体中和外毒素
    - C. 该细菌侵入宿主细胞后, 效应 T 细胞释放淋巴因子使靶细胞裂解死亡
    - D. 研制疫苗时, 应选择该细菌的减毒外毒素或  $\beta$  亚单位
  5. 膝跳反射是一种最简单的反射类型, 它仅包含传入神经元和传出神经元, 下列关于膝跳反射的叙述, 错误的是
    - A. 完成膝跳反射活动的神经中枢位于脊髓内
    - B. 膝跳反射的神经中枢可受大脑皮层的控制
    - C. 线粒体为神经递质与受体的结合提供能量
    - D. 感受器能把叩击刺激转化为神经元的兴奋
  6. 鸡的雌雄性别主要由 Z、W 两条性染色体决定, 雌性个体两条性染色体是异型的 (ZW), 雄性个体两条性染色体是同型的 (ZZ), 某种鸡的羽毛颜色 (芦花和非芦花) 是由位于 Z 染色体上的基因决定, 现有亲本芦花雌鸡和芦花雄鸡交配, 子代中雄鸡全为芦花, 雌鸡中芦花和非芦花各一半, 根据题意, 下列叙述错误的是
    - A. 芦花和非芦花这一对相对性状中, 芦花为显性
    - B. 芦花和非芦花鸡种群中决定羽毛颜色的基因型共有 6 种
    - C. 亲代鸡的基因型为  $Z^B W \times Z^B Z^b$
    - D. 选择芦花雌鸡和非芦花雄鸡交配, 可根据后代中雏鸡羽毛的颜色特征把雌性和雄性分开。
  7. 化学与生活、生产、科技密切相关。下列说法错误的是
    - A. 小苏打和氢氧化铝胶囊可以作内服药治疗胃酸过多
    - B. 将“地沟油”制成肥皂, 可以提高资源的利用率
    - C. 中国天眼传输信息用的光纤材料是硅, 计算机芯片的材料是二氧化硅

- D.  $\text{Al}_2\text{O}_3$  和  $\text{MgO}$  的熔点均很高, 可用于制作耐高温材料
8. 下列物质提纯所选试剂或方法(括号内物质为杂质)错误的是
- A. 乙烷(乙烯)——溴水, 洗气
- B. 乙醇(水)—— $\text{CaO}$ , 蒸馏
- C. 乙醇(乙酸乙酯)——饱和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液, 分液
- D. 苯(溴)—— $\text{NaOH}$  溶液, 分液
9. 设  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的数值, 下列说法正确的是
- A.  $0.1 \text{ mol H}_2$  和  $0.1 \text{ mol I}_2$  在密闭容器中充分反应后, 其分子总数等于  $0.2 N_A$
- B. 向密闭容器中充入  $2 \text{ mol NO}_2$  一段时间后, 容器中的分子数为  $2 N_A$
- C.  $1 \text{ L } 0.1 \text{ mol/L H}_3\text{PO}_4$  溶液中含  $\text{H}^+$  数目为  $0.3 N_A$
- D.  $1 \text{ L } 0.1 \text{ mol/L NH}_4\text{Cl}$  溶液中含有  $\text{NH}_4^+$  数目为  $0.1 N_A$
10. 化合物 M 是一种治疗脑卒中药物中间体, 其结构简式如下图。下列关于该有机物的说法不正确的是

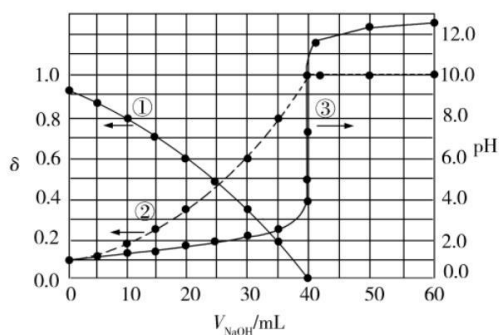


- A. 存在顺反异构, 分子中无手性碳
- B. 分子中有 3 种含氧官能团
- C. 能与  $\text{Br}_2$  发生取代反应和加成反应
- D.  $1 \text{ mol}$  该有机物最多消耗  $2 \text{ mol NaOH}$
11. 短周期主族元素 X、Y、Z、M 的原子序数依次递增, 四种原子的最外层电子数之和为 20。X 与 Y、Z、M 位于相邻周期, Z 原子最外层电子数是 X 原子内层电子数的 2 倍, Y、Z 相邻, M 比 X 族序数大 1。下列说法正确的是
- A. 简单离子的半径:  $\text{Y} > \text{X}$
- B. 简单氢化物的热稳定性:  $\text{Z} > \text{M}$
- C. X 和 Z 可形成  $\text{ZX}_2$  分子
- D. 最高价氧化物的水化物酸性:  $\text{M} > \text{Y}$
12. 应对新冠肺炎疫情时所采取的措施是对环境进行彻底消毒, 二氧化氯( $\text{ClO}_2$ , 黄绿色易溶于水的气体)是一种安全稳定、高效低毒的消毒剂。工业上通过惰性电极电解氯化铵和盐酸的方法制备  $\text{ClO}_2$  的原理如图所示。下列说法正确的



- A. a 与电源的负极连接, 在 b 极区流出的 Y 溶液是浓盐酸
- B. 当有  $0.3 \text{ mol}$  阴离子通过离子交换膜时, 二氧化氯发生器中产生  $1.12 \text{ L NH}_3$
- C. 电解池 a 极上发生的电极反应为  $\text{NH}_4^+ - 6\text{e}^- + 3\text{Cl}^- = \text{NCl}_3 + 4\text{H}^+$
- D. 二氧化氯发生器内, 发生的氧化还原反应中, 氧化剂与还原剂的物质的量之比为 6: 1
13. 以酚酞为指示剂, 用  $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{NaOH}$  溶液滴定  $20.00 \text{ mL}$  未知浓度的二元酸  $\text{H}_2\text{A}$  溶液。溶液中,  $\text{pH}$ 、分布系数  $\delta$  随滴加  $\text{NaOH}$  溶液体积  $V_{\text{NaOH}}$  的变化关系如下图所示。[示例:  $\text{A}^{2-}$  的分布系数:

$$\delta(\text{A}^{2-}) = \frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{HA}^-) + c(\text{A}^{2-})}$$



下列叙述不正确的是

- A. 滴定终点的现象为：溶液从无色变为粉红色，且半分钟不褪色
- B.  $H_2A$  溶液的浓度为  $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- C. 曲线①代表  $\delta(HA^-)$ ，曲线②代表  $\delta(A^{2-})$
- D. 滴定终点时，溶液中  $c(Na^+) < 2c(A^{2-}) + c(HA^-)$

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. 钴 ( ${}^{60}_{27}\text{Co}$ ) 在医学和生物育种等方面有广泛的应用。钴 60 衰变成镍 60 的衰变方程为  ${}^{60}_{27}\text{Co} \rightarrow {}^{60}_{28}\text{Ni} + X + \gamma$ ，则下列说法正确的是

- A. X 粒子为中子
- B. 衰变过程表明钴 60 原子核中有 X 粒子
- C. X 粒子有很强的电离能力
- D. 核反应中释放出的  $\gamma$  射线的穿透本领比 X 粒子强

15. 有一理想变压器，其原、副线圈的匝数之比为 10:1，原线圈两端接有正弦式交变电流。当变压器副线圈中通过的电流增加 20A 时，原线圈中通过的电流

- A. 增加 200 A
- B. 减少 200 A
- C. 增加 2 A
- D. 减少 2 A

16. 一颗子弹沿水平方向射向一个木块，第一次木块被固定在水平地面上，第二次木块静止放在光滑的水平地面上，两次子弹都能射穿木块而继续飞行，这两次相比较

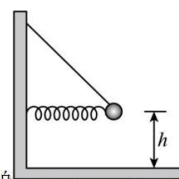
- A. 第一次系统产生的热量较多
- B. 第一次子弹的动量的变化量较小
- C. 两次子弹的动量的变化量相等
- D. 两次子弹和木块构成的系统动量都守恒

17. 2020 年计划发射 40 余颗卫星，堪称中国的航天年。已知某卫星在距地面高为  $h$  的轨道绕地球做圆周运动，卫星与地心的连线单位时间内扫过的面积为  $S$ 。且地球半径为  $R$ ，忽略地球自转的影响，则地球表面的重力加速度为

- A.  $\frac{2S^2}{R^2(R+h)}$
- B.  $\frac{4S^2}{R^2(R+h)}$
- C.  $\frac{2S^2}{R(R+h)^2}$
- D.  $\frac{4S^2}{R(R+h)^2}$

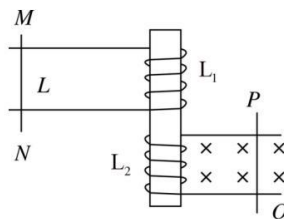
18. 用细绳拴一个质量为  $m$  的小球，小球将一固定在墙上的水平轻质弹簧压缩了  $x$  (小球与弹簧不拴连，弹簧劲度系数为  $k$ )，如图所示。将细绳剪断瞬间

- A. 弹簧弹力发生变化
- B. 小球速度不为零
- C. 小球立即获得  $\frac{kx}{m}$  的加速度
- D. 小球加速度为  $\frac{\sqrt{(mg)^2 + (kx)^2}}{m}$



19. 如图所示，水平放置的两条光滑轨道上有可自由移动的金属棒 PQ 和固定不动的金属棒 MN，线圈  $L_1$ 、 $L_2$  绕在同一个铁芯上，PQ 棒所在区域有垂直轨道平面向下的匀强磁场，当 PQ 在外力的作用下运动时，MN 中有从 M 到 N 的电流，则 PQ 所做的运动可能是

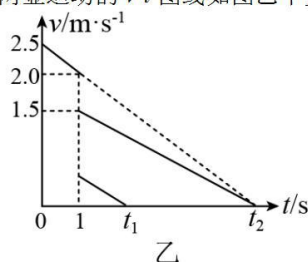
- A. 向右加速运动
- B. 向左加速运动
- C. 向右减速运动
- D. 向左减速运动



20. 2022年冬季奥运会将在北京举行,而冰壶是比赛的项目之一。我国冰壶运动员在某一次训练时,红壶以一定速度与静止在大本营中心的蓝壶发生对心碰撞,碰撞时间极短,碰后运动员用冰壶刷摩擦蓝壶前进方向的冰面,来减小阻力。碰撞前后两壶运动的  $v-t$  图线如图乙中实线所示,已知两冰壶质量相等,由图像可得



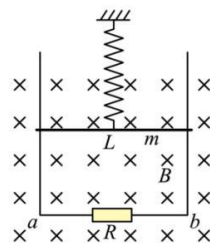
甲



乙

- A. 碰撞后瞬间,红壶的速度为  $1\text{m/s}$
  - B. 碰后蓝壶经过  $4\text{s}$  停止运动
  - C. 红、蓝两壶从碰后至停止运动过程中,所受摩擦力的冲量的大小之比为  $1:3$
  - D. 两壶在碰撞过程中损失的机械能与两壶从碰后到停止损失的总机械能的比值为  $3:8$
21. 如图所示,两根足够长光滑导轨竖直放置,导轨间距为  $L$ ,底端接阻值为  $R$  的电阻。将质量为  $m$  的金属棒悬挂在一个固定的轻弹簧下端,弹簧劲度系数为  $k$ ,导轨所在平面与磁感应强度为  $B$  的匀强磁场垂直。现将金属棒从弹簧原长位置由静止释放,第一次达到最大速度  $v$  时,回路产生的焦耳热为  $Q$ 。若金属棒和导轨接触良好,电阻均可忽略,则

- A. 金属棒和弹簧组成的系统机械能守恒
- B. 金属棒第一次达到最大速度时弹簧的伸长量为  $\frac{mgR - B^2 L^2 v}{kR}$
- C. 金属棒最后静止时电阻  $R$  上产生的总热量为  $\frac{m^2 g^2}{k}$
- D. 金属棒第一次达到最大速度时弹簧的弹性势能小于  $\frac{m^2 g^2}{k} - \frac{1}{2}mv^2 - Q$

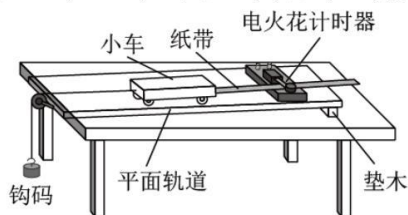


第 II 卷(非选择题,共 174 分)

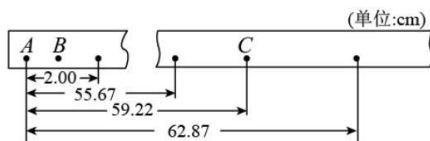
三、非选择题:包括必考题和选考题。第 22~32 题为必考题,每个试题考生都做答;第 33~38 题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题(共 129 分)

22. (6 分)小明同学利用如图(a)所示装置探究加速度与力、质量的关系。调整木板的倾角平衡摩擦阻力后,挂上钩码,钩码下落,带动小车运动并打出纸带。某次实验得到的纸带及相关数据如图(b)所示。



(a)



(b)

(1)已知打出图中纸带相邻两点的的时间间隔为  $0.02\text{s}$ ,从图给出的数据中可以得到,打出  $B$  点时小车的速度大小  $v_B =$  \_\_\_\_\_  $\text{m/s}$ ,小车的加速度大小为  $a =$  \_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$  (结果均保留 1 位小数)

(2)根据数据可以求出钩码质量与小车质量之比为 \_\_\_\_\_。(g 取  $10\text{m/s}^2$ )

23. (9 分)某同学在实验室做“描绘小灯泡的伏安特性曲线”的实验,实验室提供了如下器材:

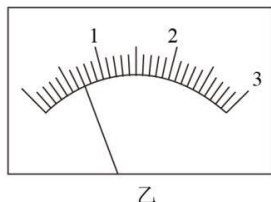
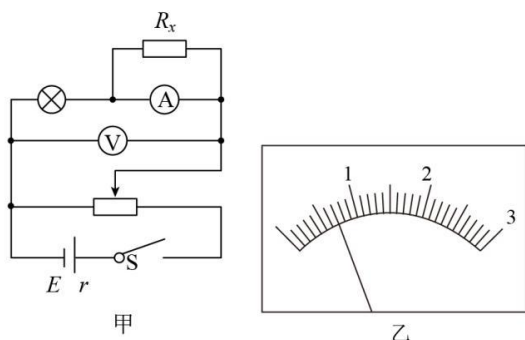
小灯泡 ( $2.5\text{V}, 0.5\text{A}$ )

电流表 A (量程为  $0.4\text{A}$ ,内阻  $R_A = 1\Omega$ ) 电压表 V (量程为  $3\text{V}$ ,内阻  $R_V \approx 3\text{k}\Omega$ )

滑动变阻器 (最大阻值  $R = 10\Omega$ ,允许通过的最大电流  $2\text{A}$ )

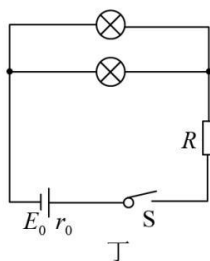
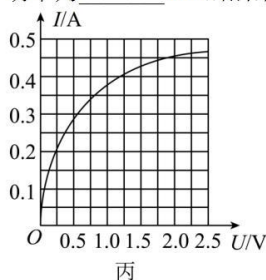
定值电阻  $R_1 = 2\Omega$  定值电阻  $R_2 = 10\Omega$  电源 E (电动势为  $3\text{V}$ ,内阻不计) 开关 S 一个、导线若干

(1)他设计了如图甲所示的实验电路,  $R_x$  应选 \_\_\_\_\_ (填“ $R_1$ ”或“ $R_2$ ”),电流表与  $R_x$  并联后的量程为 \_\_\_\_\_  $\text{A}$ 。



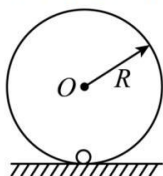
(2) 利用图甲所示电路进行实验，某次测量时电流表的示数为  $0.2\text{A}$ ，此时电压表的示数如图乙所示，则此时小灯泡的电阻为  $\underline{\quad\quad}\ \Omega$  (结果保留两位有效数字)。

(3) 通过实验正确作出小灯泡的  $I-U$  图线，如图丙所示。现把实验中使用的两个完全相同的小灯泡并联后接到如图丁所示的电路中，其中电源的电动势  $E_0=2\text{V}$ 、内阻  $r_0=1\Omega$ ，定值电阻  $R=1\Omega$ ，则此时每个小灯泡的实际功率为  $\underline{\quad\quad}\ \text{W}$  (结果保留两位有效数字)。



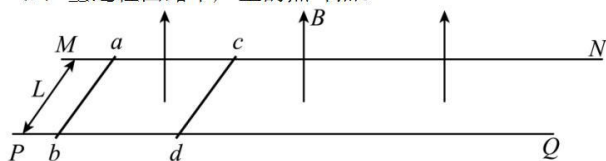
24. (12分) 如图所示，半径为  $R$  的内壁光滑圆轨道固定在竖直面内，一个质量为  $m$  的小球静止在轨道的最低点。现用小锤沿水平方向快速击打小球，使小球沿轨道在竖直面内运动。当小球回到最低点时再次用小锤快速击打小球，通过两次击打，小球恰能运动到轨道的最高点。已知小球在运动过程中始终未脱离轨道，小球可视为质点，重力加速度为  $g$ ，求：

- (1) 第二次击打后小球的速度大小；
- (2) 若第一次击打后小球刚好能到达圆心  $O$  等高处，求第二次击打过程中小锤对小球冲量的最小值。



25. (20分) 如图所示，两平行光滑金属直导轨  $MN$ 、 $PQ$  固定在绝缘水平面内，导轨间距为  $L$ 、电阻不计且足够长，导轨间存在磁感应强度大小为  $B$ 、方向竖直向上的匀强磁场，导体棒  $ab$ 、 $cd$  跨放在金属导轨上，两棒间距为  $L$ 。已知  $ab$  棒质量为  $m$ ，电阻为  $R$ ， $cd$  棒质量为  $2m$ ，电阻为  $2R$ 。现给  $ab$  棒一水平向右的初速度，当  $ab$ 、 $cd$  棒速度相同时，它们之间的距离为  $\frac{L}{2}$ ，此时立即锁定  $ab$  棒，同时对  $cd$  棒施加一垂直于  $cd$  棒的水平恒力，使  $cd$  棒经时间  $t$  速度减为零，同时撤去该恒力，最终  $ab$ 、 $cd$  棒之间的距离为  $\frac{2}{3}L$ 。若运动过程中  $ab$ 、 $cd$  棒与导轨始终保持垂直且接触良好。求：

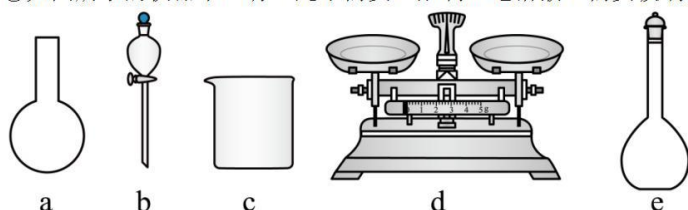
- (1) 从  $ab$  棒开始运动到与  $cd$  棒共速过程中， $ab$  棒中电流的方向及通过  $cd$  棒的电荷量；
- (2)  $ab$  棒开始运动时的速度大小；
- (3) 全过程回路中产生的焦耳热。



26. (14分) 已知某“84 消毒液”瓶体部分标签如图所示, 该“84 消毒液”通常稀释 100 倍(体积之比)后使用。请回答下列问题:

84 消毒液	
(有效成分)	NaClO
(规格)	1000 mL
(质量分数)	25%
(密度)	$1.19\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$

- (1) 该“84 消毒液”的物质的量浓度约为 \_\_\_\_\_  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。(取整数)  
 (2) 取用任意体积的该盐溶液时, 下列物理量中会随所取体积的多少而变化的是 \_\_\_\_\_ (填字母)。A. 溶液中 NaClO 的物质的量 B. 溶液的浓度  
 C. 溶液中 NaClO 的摩尔质量 D. 溶液的密度  
 (3) 同学参阅该“84 消毒液”的配方, 欲用 NaClO 固体配制 480 mL 含 NaClO 质量分数为 25% 的消毒液。回答下列问题。  
 ① 如图所示的仪器中, 有些是不需要, 配制上述溶液还需要玻璃仪器 \_\_\_\_\_。



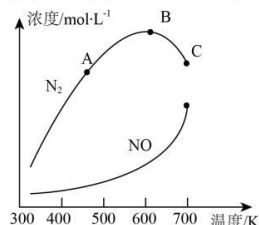
- ② 需要称量 NaClO 固体的质量为 \_\_\_\_\_ g。  
 (4) “84 消毒液”与稀硫酸混合使用可增强消毒能力, 某消毒小组人员用 98% (密度为  $1.84\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ) 的浓硫酸配制 240 mL  $2.3\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的稀硫酸用于增强“84 消毒液”的消毒能力。  
 ① 所配制的稀硫酸中,  $\text{H}^+$  的物质的量浓度为 \_\_\_\_\_  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。  
 ② 需用浓硫酸的体积为 \_\_\_\_\_ mL。  
 ③ 若所配制的稀硫酸浓度偏小, 则下列可能的原因分析中正确的是 \_\_\_\_\_。  
 A. 配制前, 容量瓶中有少量蒸馏水 B. 量取浓硫酸时, 仰视液体的凹液面  
 C. 未冷却, 立即转移至容量瓶定容 D. 定容时, 仰视溶液的凹液面

27. (15分) 减轻汽车尾气对大气的污染, 处理  $\text{CO}$ 、 $\text{NO}_x$  成为了科研工作的热点问题。

(1) 已知  $\text{H}_2$  还原  $\text{CO}$  合成甲醇的热化学方程式为  $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \Delta H_1$ ,  $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H_2 = -49\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ,  $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \Delta H_3 = -41.1\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  则  $\Delta H_1 =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

(2) 用活化后的  $\text{V}_2\text{O}_5$  作催化剂, 氨气可以将  $\text{NO}$  还原成  $\text{N}_2$ 。

- ①  $\text{V}_2\text{O}_5$  能改变反应速率是通过改变 \_\_\_\_\_。  
 ② 在 1 L 的刚性密闭容器中分别充入 6 mol  $\text{NO}$ 、6 mol  $\text{NH}_3$  和适量的  $\text{O}_2$ , 控制不同温度, 均反应 t min, 测得容器中部分含氮气体浓度随温度的变化如下图所示。图中 A、B、C 一定达平衡状态的是 \_\_\_\_\_。 $\text{NO}$  浓度始终增大的原因可能是 \_\_\_\_\_。



(3) 科研人员研究出了一种高效催化剂, 可以将  $\text{CO}$  和  $\text{NO}_2$  两者转化为无污染气体:  $2\text{NO}_2(\text{g}) + 4\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \Delta H < 0$ 。某温度下, 向 10 L 恒容密闭容器中充入 0.1 mol  $\text{NO}_2$  和 0.2 mol  $\text{CO}$ , 发生上述反应, 随着反应的进行, 容器内的压强变化如下表所示:

时间/min	0	2	4	6	8	10	12
压强/kPa	150	146.8	143.92	141.4	139.4	137.5	137.5

此温度下，NO<sub>2</sub>的转化率为\_\_\_\_\_，反应的平衡常数 K<sub>p</sub>=\_\_\_\_\_ kPa<sup>-1</sup>(K<sub>p</sub>为以分压表示的平衡常数)；若保持温度不变，再将 CO、CO<sub>2</sub> 气体浓度分别增加一倍，则平衡\_\_\_\_\_ (填“右移”、“左移”、“不移动”)。

28. (14分) 某探究性实验小组的同学将打磨过的镁条投入到滴有酚酞的饱和 NaHCO<sub>3</sub> 溶液中，发现反应迅速，产生大量气泡和白色不溶物，溶液的浅红色加深。该小组同学对白色不溶物的成分进行了探究和确定。

I、提出假设：

- (1) 甲同学：可能只是 MgCO<sub>3</sub>；乙同学：可能只是\_\_\_\_\_；丙同学：可能是 xMgCO<sub>3</sub>·yMg(OH)<sub>2</sub>。  
(2) 在探究沉淀成分前，须将沉淀从溶液中过滤、洗涤、低温干燥，洗涤沉淀的操作方法是\_\_\_\_\_。

II、定性实验探究：

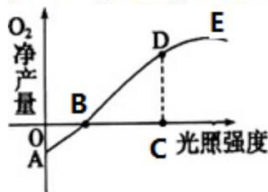
(3) 取沉淀物少许于试管中，加入稀盐酸时固体溶解，产生大量气泡，则\_\_\_\_\_同学假设错误(选填“甲”、“乙”或“丙”)。

III、定量实验探究：取一定量已干燥过的沉淀样品，利用下列装置测定其组成(部分固定夹持类装置未画出)，经实验前后对比各装置的质量变化来分析沉淀的组成，得出丙同学的假设是正确的。请回答下列问题：



- (4) 实验中合理的连接顺序为：e→\_\_\_\_\_→\_\_\_\_\_→\_\_\_\_\_→\_\_\_\_\_→g→h(各装置只使用一次)。  
(5) 实验一段时间后，当 B 装置中\_\_\_\_\_ (填实验现象)，停止加热，说明固体已分解完全；打开 f 处的活塞，缓缓通入空气数分钟的目的是\_\_\_\_\_，装置 C 中碱石灰的作用是\_\_\_\_\_。  
(6) 指导老师认为在上述实验装置中末端还需再连接一个 D 装置，若无此装置，会使测出的 x : y 的值\_\_\_\_\_ (选填“偏大”、“偏小”或“无影响”)。  
(7) 若改进实验后，最终装置 B 质量增加 m 克，装置 D 质量增加了 n 克，则 x : y=\_\_\_\_\_。(用含 m、n 的代数式表示)

29. (10分) 下图表示某大棚种植的蔬菜在一定的条件下，O<sub>2</sub> 净产量(光合作用 O<sub>2</sub> 的产量-呼吸作用 O<sub>2</sub> 的消耗量)与光照强度之间的关系。请据图回答下列问题：



- (1) 研究发现，Rubisco 酶是植物光合作用过程中的一个关键酶，它所催化的反应是无机碳进入生物群落的主要途径，由此可知它应存在的场所是\_\_\_\_\_，它参与催化的过程是\_\_\_\_\_。  
(2) 图中 B 点所处的状态时，叶绿体内 ATP 的移动方向是\_\_\_\_\_，此时对蔬菜所有能进行光合作用的细胞来说，叶绿体消耗的 CO<sub>2</sub> 量\_\_\_\_\_ (填“大于”、“等于”或“小于”) 细胞呼吸产生的 CO<sub>2</sub> 量。  
(3) 图中 C 点后 O<sub>2</sub> 净产量的增长逐渐减慢并趋向平衡，限制其增长的环境因素主要是\_\_\_\_\_。

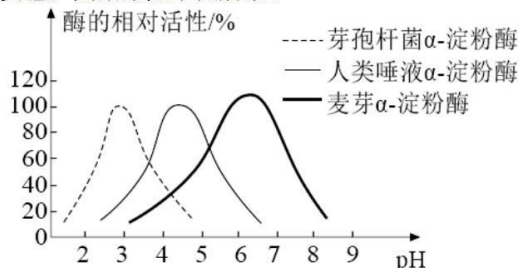
30. (6分) 某湖泊在 20 世纪 50~60 年代湖水面积很大，70 年代末期逐渐缩小趋于干涸。为改善生态环境，当地政府引水入湖，给该湖泊注入了新的生机。回答下列问题：

- (1) 在湖泊的早期恢复过程中，要向湖中投放现成的有机物质来防止生态系统崩溃，从能量流动的能量出入角度分析，原因是\_\_\_\_\_。湖泊藻类中的碳元素以\_\_\_\_\_的形式传递给分解者。  
(2) 恢复后的湖泊受到轻微污染时，能通过物理沉降、化学分解和微生物分解很快消除污染，说明生态系统具有自我调节能力，其大小取决于\_\_\_\_\_。  
(3) 湖泊生态环境恢复后，可以提高景观的观赏效果，这体现了生物多样性的\_\_\_\_\_价值，而人为的引水入湖改变了群落演替的\_\_\_\_\_。  
(4) 该生态系统的组成成分中，联系生物群落与无机环境的两大“桥梁”是\_\_\_\_\_。

31. (10分)  $\alpha$ -淀粉酶是一类淀粉水解酶,广泛存在于动物、植物及微生物细胞中。回答下列问题:

(1)若利用 $\alpha$ -淀粉酶、淀粉、蔗糖来验证“酶的专一性”,可选用\_\_\_\_\_ (填“碘液”、“斐林试剂”或“碘液或斐林试剂”)进行检测。

(2)不同生物合成的 $\alpha$ -淀粉酶最适 pH 不同,为探究 pH 对不同生物 $\alpha$ -淀粉酶活性的影响,某同学进行了相关实验,其结果如下图所示。



①本实验的自变量是\_\_\_\_\_ , 因变量是酶的相对活性, 一般可以用\_\_\_\_\_ 表示。

②据图分析, 在 pH 为 6.8 左右的环境中, 最好选用\_\_\_\_\_ 作为催化淀粉水解的催化剂。

③实验时应先调好底物至预设 pH, 再与酶混合。而不能将酶和底物先混合再调 pH, 原因是\_\_\_\_\_ 。

32. (13分) 基因突变和染色体变异是真核生物可遗传变异的两种来源。回答下列问题:

(1)基因突变是指\_\_\_\_\_ 。某细菌能在基本培养基上生长, X 射线照射后不能生长, 但加入某种维生素后又能生长, 其原因是\_\_\_\_\_ 。若基因型为 aa 某自花授粉植物甲植株发生了显性突变且在子一代中获得了基因型为 Aa 的个体, 则最早在子\_\_\_\_\_ 代中能分离得到显性纯合子。

(2)单体是染色体变异的一种特殊类型。单体比正常个体少一条染色体, 用  $(2n-1)$  表示 (例如: 若 1 号染色体任意一条染色体缺少则称为该植物的 1 号单体, 依次类推), 则某自花授粉植物乙  $(2n=16)$  最多有\_\_\_\_\_ 种单体。若这些单体可以产生配子, 并能用于杂交, 则可用于基因的染色体定位。某育种专家在该植物培育过程中偶然发现一个隐性纯合突变个体, 请设计实验来判断是隐性突变基因位于第几号染色体上。

实验思路: \_\_\_\_\_ 。

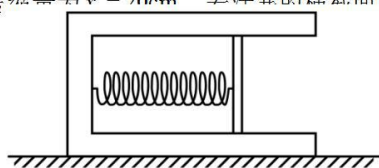
(二)选考题: 共 45 分。请考生从给出的 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选 1 题解答。如果多做, 则每学科按所做的第一题计分。

33. [物理—选修 3-3] (15分)

(I) 下列说法中正确的是 (5分) (5分, 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. 气体分子能分散远离是因为分子斥力作用的结果
- B. 一定质量的理想气体等压膨胀, 气体分子的平均动能增大
- C. 一定质量的理想气体, 温度不变, 压强减小时, 气体的密度一定减小
- D. 空气中水蒸气的压强越大, 空气的相对湿度一定越大
- E. 密闭容器中气体的压强等于气体分子作用在器壁单位面积上的平均作用力

33. (II) (10分) 如图所示, 柱形气缸固定在水平地面上, 气缸内用轻质活塞封闭一定质量的理想气体, 活塞能沿气缸壁无摩擦滑动且不漏气。劲度系数为  $k = 10\text{N/cm}$  的轻弹簧一端与活塞相连, 另一端固定在气缸底部。活塞静止时到气缸底部的距离为  $100\text{cm}$ , 气体温度为  $27^\circ\text{C}$ , 此时弹簧的压缩量为  $x_1 = 20\text{cm}$ 。若活塞的横截面积为  $S = 100\text{cm}^2$ , 取大气压强为  $p_0 = 1 \times 10^5 \text{Pa}$ , 弹簧体积不计。

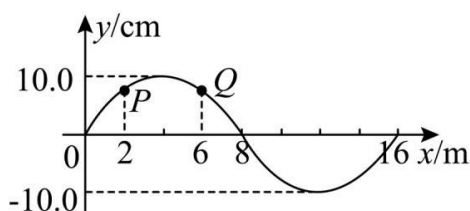


- (i) 求缸内气体的压强;
- (ii) 若缓慢对缸内气体加热直到弹簧的伸长量为  $x_2 = 20\text{cm}$ , 求此时气体的温度。

34. [物理—选修 3-4] (15分) (5分, 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)。

(I) 一列沿 x 轴正方向传播的简谐波在  $t=0$  时刻的波形图如图所示。均匀介质中  $x_A=2\text{m}$ ,  $x_B=6\text{m}$  处的质点 P、Q 此后每隔  $0.1\text{s}$  偏离平衡位置的位移相同, 下列说法正确的是 (5分)

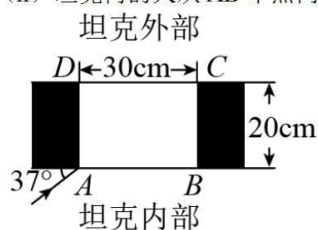




- A. 周期为 0.1s  
B. 波速为 80m/s  
C.  $t=0$  时刻, 质点 P 向下振动  
D. 0~0.1s 时间内, 质点 Q 的路程为 40cm  
E.  $t=0.1s$  时刻, 质点 P 的速度方向沿 y 轴正方向

34. (II) (10 分) 为了从坦克内部观察外部的目标, 在坦克壁上开了一个小孔。假定坦克壁厚 20cm, 孔左右两边的距离为 30cm。孔内安装一玻璃, 厚度与坦克壁厚相同, ABCD 为玻璃的截面, 如图所示。用一束激光从 A 点与水平方向成  $37^\circ$  射入玻璃, 恰好从 CD 边中点射出, 已知  $\sin 37^\circ=0.6$ ,  $\cos 37^\circ=0.8$ 。求:

- (i) 玻璃的折射率  
(ii) 坦克内的人从 AB 中点向外观察能看到的外界角度范围。



35. [化学——选修 3: 物质结构与性质] (15 分)

硼及其化合物广泛应用于开发新型储氢材料、超导材料、复合材料等新材料领域。回答下列问题:

(1) 氨硼烷( $\text{NH}_3\text{BH}_3$ )是一种新型储氢材料, 其分子中与 N 原子相连的 H 呈正电性( $\text{H}^+$ ), 与 B 原子相连的 H 呈负电性( $\text{H}^-$ ), 结构式如图 1。

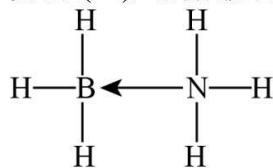


图1

氨硼烷分子所含元素中第一电离能最小的元素是\_\_\_\_\_ (填元素符号, 下同), 电负性最大的元素为\_\_\_\_\_ ; 分子内存在的作用力有\_\_\_\_\_。

(2)  $\text{Ti}(\text{BH}_4)_3$  是一种复合材料, 可由  $\text{TiCl}_4$  和  $\text{LiBH}_4$  反应制得。

- ① 基态 Ti 原子的核外电子排布式为\_\_\_\_\_。  
②  $\text{LiBH}_4$  由  $\text{Li}^+$  和  $\text{BH}_4^-$  构成, 其中  $\text{BH}_4^-$  的空间构型为\_\_\_\_\_。

(3) 硼酸( $\text{H}_3\text{BO}_3$ )是一种结构为片层状的白色晶体。层内的  $\text{H}_3\text{BO}_3$  分子间通过氢键相连(如图 2),  $\text{H}_3\text{BO}_3$  分子中 B 的杂化轨道类型为\_\_\_\_\_,  $0.6\text{mol H}_3\text{BO}_3$  晶体中有\_\_\_\_\_ mol 氢键。

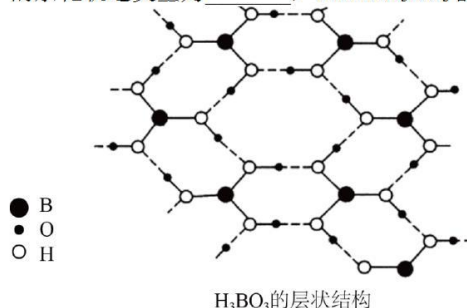


图2

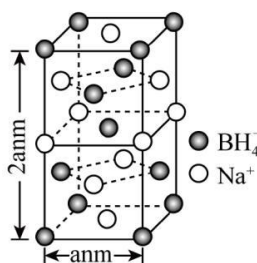


图3

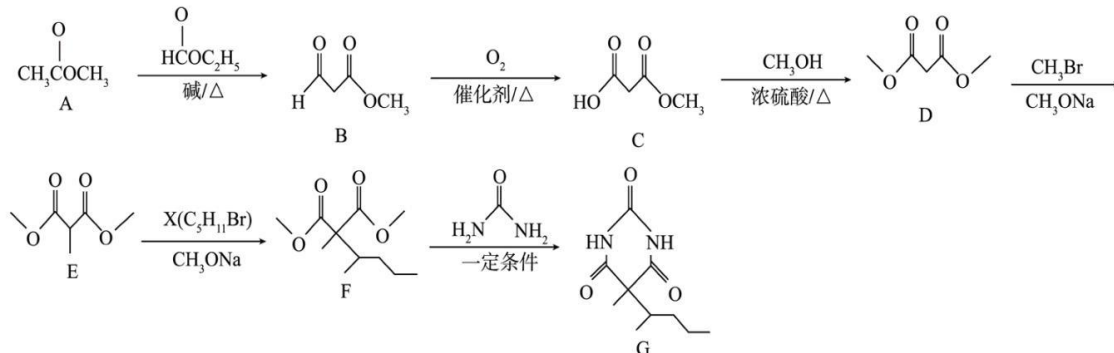
(4) 硼氢化钠是一种常用的还原剂, 其晶胞结构如图 3。

①该晶体中  $\text{BH}_4^-$  的配位数为\_\_\_\_\_

②设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值, 则硼氢化钠晶体的密度  $\rho =$ \_\_\_\_(用含  $a$ 、 $N_A$  的最简式表示)  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。

36. [化学——选修 5: 有机化学基础] (15 分)

化合物 G 是临床常用的镇静、麻醉药物, 其合成路线如下:



回答下列问题:

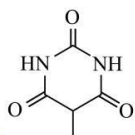
(1) C 中官能团的名称为\_\_\_\_\_。

(2) X 的化学名称为\_\_\_\_\_。

(3) E → F 的反应类型为\_\_\_\_\_。

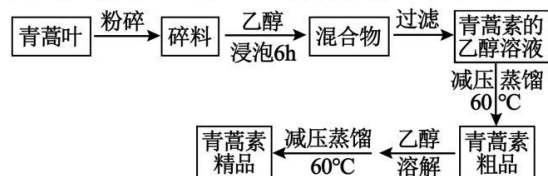
(4) 由 C 生成 D 的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(5) 化合物 E 的同分异构体中, 能与  $\text{NaHCO}_3$  溶液反应, 且 1 mol 该物质可消耗 2 mol  $\text{NaHCO}_3$  的有\_\_\_\_\_种, 其中核磁共振氢谱有 3 组峰, 且峰面积之比为 3: 1: 1 的结构简式是\_\_\_\_\_。

(6) 参照上述合成路线并结合所学知识, 设计仅以  $\text{H}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$  和  $\text{CH}_3\text{OH}$  为原料制备  的合成路线(无机试剂和溶剂任选)\_\_\_\_\_。

37. 【生物——选修 1: 生物技术实践】 (15 分)

青蒿素为无色针状晶体, 易溶于极性有机溶剂, 难溶于水, 受热易分解。可以从青蒿的茎叶中提取得到, 是治疗疟疾等疾病的药物, 以下为青蒿素的提取流程, 请回答下列问题:



注: 减压蒸馏是一项通过降低压力来降低沸点的蒸馏技术。

(1) 图示采用\_\_\_\_\_法提取青蒿素, 影响因素除萃取剂的性质和使用量, 还有\_\_\_\_\_ (写出两点即可)。

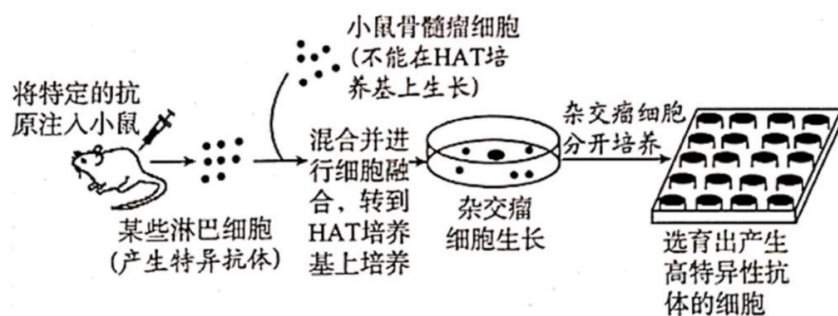
(2) 青蒿叶在粉碎前需要进行\_\_\_\_\_处理, 不能用新鲜的叶片, 原因是\_\_\_\_\_。

(3) 粉碎青蒿叶的目的是\_\_\_\_\_。在减压蒸馏之前, 还要对萃取液进行过滤的原因是\_\_\_\_\_。

(4) 萃取液的浓缩采用的是减压蒸馏处理, 目的是\_\_\_\_\_。

38. (15 分) [生物——选修三: 现代生物科技专题]

人乳头状瘤病毒 (HPV) 与宫颈癌的发生密切相关, 抗 HPV 的单克隆抗体可以准确检测出 HPV, 从而及时监控宫颈癌的发生。回答下列问题:



- (1) 制备抗 HPV 的单克隆抗体时, 给小鼠注入的抗原是\_\_\_\_\_ , 然后从小鼠体内获得能产生相应抗体的细胞, 这种细胞内参与抗体合成和分泌的细胞器有\_\_\_\_\_。
- (2) 制备单克隆抗体过程中用到了小鼠的骨髓瘤细胞, 这是因为该细胞具有\_\_\_\_\_的特点。B 淋巴细胞和骨髓瘤细胞融合时, 常用的诱导因素有\_\_\_\_\_等。
- (3) 在 HAT 培养基上能够连续增殖的细胞是\_\_\_\_\_ , 该细胞所产生的抗体\_\_\_\_\_ (填“一定”或“不一定”) 能抗 HPV。对 HPV 抗体检测呈阳性的杂交瘤细胞进行克隆化培养时, 先将培养液中的细胞浓度稀释到 3~10 个/mL, 然后在多孔细胞培养板的每个孔中只能加入 0.1 mL 细胞稀释液, 绝对不能多加, 原因是\_\_\_\_\_。

## 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

