

“皖南八校”2022 届高三第二次联考

理科综合能力测试

“皖八”理事会(八校) 审定: 段国勇 黄晓永 张 韬
李江浦 洪三毛 王冬冬

2021.12

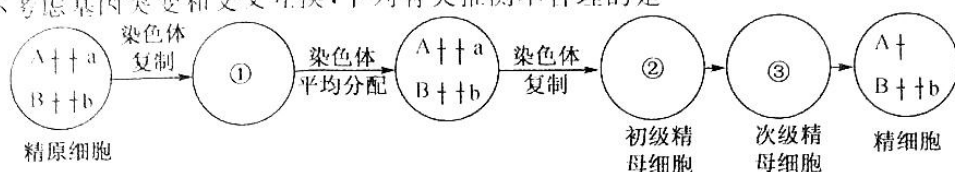
考生注意:

1. 本试卷满分 150 分,考试时间 150 分钟。
 2. 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。
 3. 发送考题时,考生须按照题目要求作答,并用 2B 铅笔在答题卡上把所选题目的题号涂黑。
- 可能用到的相对原子质量: H 1 Li 7 C 12 N 14 O 16 P 31 Cl 35.5 Fe 56

一、选择题:本题共 12 小题,每小题 6 分,共 72 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. 已知①线粒体、②核糖体、③内质网、④高尔基体、⑤溶酶体、⑥细胞核都是人体细胞内有重要作用的结构。下列说法正确的是
A. ①③④都能将氨基酸脱水缩合形成多肽链
B. ①④⑤都能在光学显微镜下观察到膜结构
C. ①②⑥成分中既含有脱氧核糖又含有核糖
D. ⑤能分解细胞中衰老损伤的①②③④
2. 某同学将小球藻接种在含各种必需无机盐(矿质元素)的完全培养液中进行实验,能得到的结果是
A. 小球藻在黑暗条件下不能够繁殖
B. 小球藻在黑暗条件下不能合成有机物
C. 小球藻在有氧和无氧条件下都能吸收无机盐
D. 小球藻在无氧条件下不能产生丙酮酸
3. 免疫活性物质是机体内能发挥免疫作用的物质。下列关于免疫活性物质的叙述,错误的是
A. 免疫活性物质只能在细胞内发挥免疫作用
B. 免疫细胞或其他细胞都可能产生免疫活性物质
C. 抗体能与病原菌结合从而抑制病原菌在体内繁殖
D. 部分淋巴因子是在 T 细胞接受抗原刺激后产生的
4. 芽是植物不可缺少的器官,能合成多种植物激素。下列关于芽的叙述,错误的是
A. 在芦苇生长期用一定浓度的赤霉素溶液处理顶芽,可使芦苇纤维长度增加
B. 棉花的顶芽受单侧光刺激后,会造成生长素在顶芽两侧分布不均,导致向光生长
C. 用一定浓度的生长素溶液处理烟草幼苗,既能促进根的生长,又能促进芽的生长
D. 梨树顶芽产生的生长素会运输到侧芽,由于侧芽对生长素浓度不敏感,引起发育受到抑制

5. 在荧光显微镜下观察被标记的某动物睾丸细胞, 等位基因 A、a 被分别标记为红色、黄色, 等位基因 B、b 被分别标记为蓝色、绿色。①③细胞都处于染色体向两极移动的时期, 如下图所示。不考虑基因突变和交叉互换, 下列有关推测不合理的是



- A. ①时期的细胞中向每一极移动的都有红、黄、蓝、绿色各 1 个荧光点
B. 若无其他异常发生, 与图中精细胞同时产生其他的精细胞的基因型为 ABb、a、a
C. 图中精细胞产生的原因是减数第一次分裂和减数第二次分裂过程均异常所致
D. ①②时期的细胞都有红、黄、蓝、绿色各 2 个荧光点, ③细胞中有 6 个荧光点

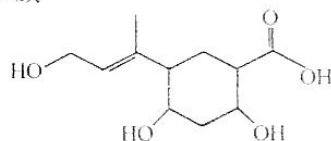
6. 森林生态系统是一个相对稳定的生态系统, 下列有关森林生态系统的叙述, 错误的是

- A. 森林群落的垂直结构能为动物提供多种多样的栖息空间
B. 控制对林木的采伐量是提高森林生态系统稳定性的措施之一
C. 稳定的森林生态系统不需要不断得到来自系统外的能量补充
D. 错综复杂的食物网是森林生态系统保持相对稳定的重要条件

7. 《本草纲目·水银条》引梁代陶弘景的话说: 水银“能消化金银使成泥, 人以镀物是也。”被誉为“中华第一灯”的汉代长信宫灯就采用了镀金这种技术, 下列说法错误的是

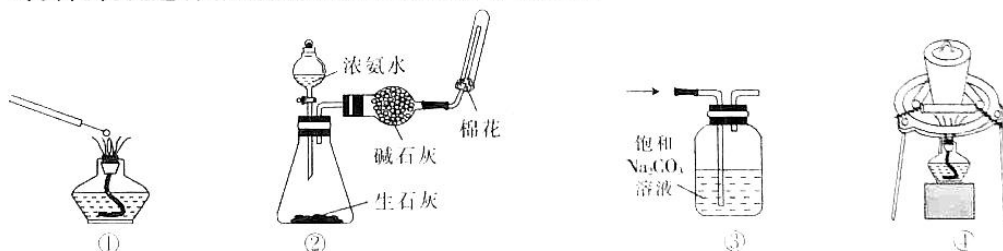
- A. 水银能“消化”金银是形成了合金, 合金熔点低于组份熔点
B. 通过“镀金”工艺使器物表面被黄金覆盖, 可防止内部铜的腐蚀
C. 宫灯能有效防止烟生是因为在相对封闭空间燃料燃烧更充分
D. 已知“金”的原子序数为 79, 其位于元素周期表第六周期第 I B 族

8. 某有机物的结构简式如图所示, 下列有关说法正确的是



- A. 其分子式为 $C_{11}H_{18}O$
B. 能发生加成、水解、酯化、氧化等反应
C. 六元环上的一氯代物有 6 种(不考虑立体异构)
D. 1 mol 该有机物最多可以与 3 mol NaOH 反应

9. 用下列实验装置进行相应实验, 能达到实验目的的是



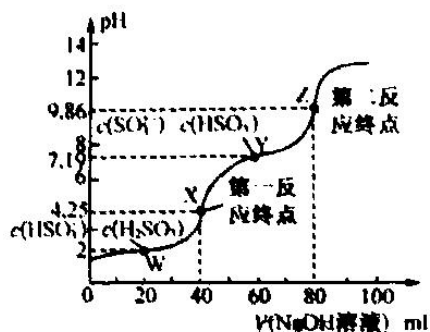
- A. 用①装置检验溶液中是否含有 KOH
B. 用②装置可制备、干燥、收集氨气
C. 用③装置除去 CO_2 中含有的少量 SO_2
D. 用④装置蒸发饱和 $CuSO_4$ 溶液制备硫酸铜晶体
10. 四种原子序数依次增大的短周期主族元素 T、R、L、Q 的有关信息如表所示:

元素	元素性质或原子结构
T	原子的最外层电子数是次外层的 $\frac{7}{2}$ 倍
R	在短周期主族元素中, 原子半径最大
L	简单离子 L^{2+} 与 T 的核外电子数相等
Q	T 和 R 的最外层电子数之和等于 L 和 Q 的最外层电子数之和

下列说法正确的是

- A. T 与其相邻十族元素形成的化合物中, T 显最高正价
B. Q 的最高价氧化物对应的水化物可用于制备 T 的氧化物
C. 简单氧化物的沸点: F > Q
D. 单质熔点: L > R
11. 已知 N_A 为阿伏伽德罗常数的值, 下列说法正确的是
A. 31 g 白磷和 31 g 红磷均含有 N_A 个磷原子
B. 等物质的量的 CO 和 N_2 均含有 14 个电子
C. 1 mol 甲苯被酸性高锰酸钾完全氧化为苯甲酸时转移的电子数目为 6 mol
D. 1 L 1 mol/L CH_3COONa 溶液和 0.5 L 2 mol/L CH_3COONa 溶液中的离子数目相同
12. 三元锂电池的“三元”指的是包含镍(Ni)、钴(Co)、锰(Mn)三种金属元素(用 M 表示)的聚合物, 大量用于新能源汽车上, 工作原理为 $LiMO_2 + C_6 \xrightleftharpoons[放电]{充电} Li_{1-x}MO_2 + Li_xC_6$ 。下列说法错误的是

- A. Li_xC_6 为负极材料
B. 放电时, 正极反应为 $Li_{1-x}MO_2 + xLi^+ + xe^- \rightarrow LiMO_2$
C. 充电时, 电解液中 Li^+ 向阴极迁移
D. 放电时, 当转移 1 mol 电子, 负极材料减轻 $\frac{72}{x} + 7x$ g



13. 用 0.1 mol/L NaOH 溶液滴定 40 mL 0.1 mol/L H_2SO_3 溶液, 所得滴定曲线如图所示(忽略混合时溶液体积的变化)。下列叙述正确的是
A. $K_{a2}(H_2SO_3)$ 的数量级为 10^{-7}
B. W、X、Y、Z 点水的电离程度: X 点最小, Z 点最大
C. 若滴定到第二反应终点, 最好选用甲基橙作指示剂
D. 图中 Y 点对应的溶液中, $3c(SO_3^{2-}) < c(Na^+)$

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 题只有一个选项正确, 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. 下列有关实验现象中产生的微观粒子与其他三项不同的是
A. 光电效应中产生的光电流
B. 阴极实验中的阴极射线
C. 放射现象中产生的 α 射线
D. 放射现象中产生的 β 射线
15. 如图所示, 是中国航天员在空间站上拉弹簧器进行身体锻炼的画面, 弹簧器一端固定在天花板上, 航天员“倒立站立”于天花板上, 脚蹬并手拉弹簧进行全身性的运动锻炼。设航天员的质量为 m , 某时刻脚蹬天花板的力为 F , 弹簧器张力为 T , 航天员相对于空间站的加速度为 a , 已知地面重力加速度为 g , 空间站位置重力加速度为 g' 。下列说法正确的是
A. 若 $a=0$, 则 $T=F+mg$
B. 若 $a=0$, 则 $T=F$
C. 若 $a=0$, 则 $T=F+mg'$
D. 若 $a \neq 0$, 则 $T - (F+mg') = ma$
16. 有研究发现, 神经细胞的一侧膜与另一侧膜可视为一个电容器, 某神经细胞在传递信息时, 从一侧膜到另一侧膜形成了跨膜电流, 跨膜电流的平均值为 5×10^{-7} A, 持续时间为 2 ms, 细胞膜两侧的电势差从 -70 mV 变为 30 mV, 则该神经细胞两侧膜构成的电容器的电容是
A. 1×10^{-7} F
B. 2×10^{-7} F
C. 1.5×10^{-7} F
D. 1×10^{-6} F



约 0.8 m 后,被右手击打后把球发射出去,已知排球的质量约为 0.25 kg,重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$,下列描述最符合实际的是

- A. 排球向上运动过程中,重力的做功约为 -2.5 J
- B. 排球右手击球瞬间,重力的功率约为 10 W
- C. 排球向上运动过程中,人对排球做功约为 4.5 J
- D. 排球向上运动过程中,人对排球冲量约为 $1.5 \text{ N} \cdot \text{s}$



18. 如图所示,物体 A 套在固定竖直光滑杆上, B 物体放在光滑水平面上, A、B 用刚性轻杆连接,链接处为铰链连接,轻放物体 A 后, A、B 运动全过程中,下列说法正确的有

- A. A、B 组成系统,机械能保持不变
- B. A、B 组成系统,动量保持不变
- C. 任何瞬间,物体 A 的加速度大小不可能等于重力加速度
- D. 任何瞬间,水平面对物体 B 的支持力不可能等于其重力



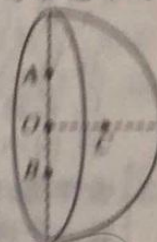
19. 安全气囊在发生剧烈碰撞危险时自动弹出,是对驾驶员和乘客的一种安全保护措施,如图所示,关于安全气囊在此过程中的作用,下列说法正确的是

- A. 增加了碰撞过程司机的受力面积
- B. 减少了碰撞前后司机的动量变化量
- C. 减少了碰撞前后司机的动能变化量
- D. 延长了碰撞过程司机的受力时间



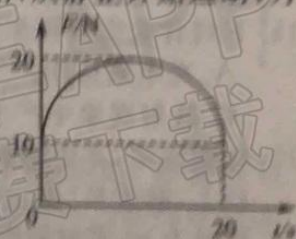
20. 已知均匀带电球面内部场强处处为零,而且内部电势处处相等,如图所示是均匀带电半球面, O 是球心, A、B 点在一条直径上,且分别平分半径, OC 是垂直 AB 的一条半径, C 点平分此半径,设无穷远处为 0 电势,下列说法正确的有

- A. O、A、B、C 四点的场强大小相等
- B. O、A、B 三点的电势相等
- C. O、A、B、C 四点中仅有 A、B 两点电势相等
- D. O、A、B、C 四点中 A、B 两点场强大小相等



21. 质量为 100 kg 的物体静止在光滑水平面上,受到一个水平力 F 的作用,从静止开始运动,力 F 的大小随时间的变化关系如图所示,其中图像中的图线为一个半圆,下列说法正确的有

- A. 20 s 末物体的动量大小约为 $357 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$
- B. 20 s 末物体的速度大小约为 2 m/s
- C. 20 s 内物体的位移大小约为 35.7 m
- D. 20 s 末物体的动能大小约为 1274 J



三、非选择题:共 174 分。第 22~32 题为必考题,每个试题考生都必须作答。第 33~38 题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题:共 120 分。

22. (6 分) 如图所示,是竖直升降电梯模型图,在自主家庭实验作业中,小明同学运用现代家庭常用的测量设备测量了自家住宅小区竖直升降电梯刚启动时的加速度,已知当地的重力加速度为 9.8 m/s^2 ,尝试完成下面填空;

(1) 小明同学运用了下列一种测量工具就完成了实验任务,那么小明选择的测量工具是 _____。

- A. 手表
- B. 卷尺
- C. 体重计
- D. 体温计



(2)只根据(1)中所选工具且不再使用其他器具和物体的情况下完成了实验,请简述小明同学的实验步骤:

步骤一: _____ ;

步骤二: _____ ;

步骤三:根据测量数据计算得到电梯启动时的加速度.

23. (9分)小华在实验室做实验时了解到,多用电表内只有一个 1.5 V 的干电池,但是同时实现了四个倍率的电阻档.由此,小华产生了好奇与质疑,并最终完成了共用一个 1.5 V 干电池的三倍率的欧姆表的电路设计.通过这次自主探究过程,小华同学对欧姆表的电路设计有了较为清晰的认识.如图所示是小华设计的欧姆表电路,通过旋转性选择开关和欧姆调零电阻 R ,可使欧姆表具有“ $\times 1$ ”、“ $\times 10$ ”、“ $\times 100$ ”三种倍率.

A. 干电池:电动势 $E=1.5\text{ V}$,内阻 $r=0.5\ \Omega$

B. 电流表 (mA) :满偏电流 $I_g=1\text{ mA}$,内阻 $R_g=150\ \Omega$

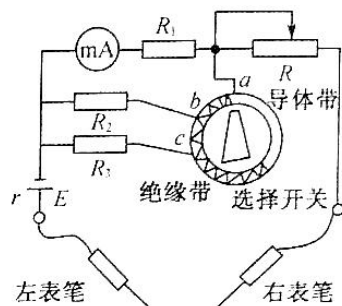
C. 定值电阻 $R_1=1200\ \Omega$

D. 定值电阻 R_2

E. 定值电阻 R_3

F. 调零电阻 R

G. 旋转选择开关、红、黑表笔、导线若干.



(1)左表笔是 _____ (填“红”或“黑”)表笔.

(2)旋转选择开关由绝缘带和导体带组成,阴影带为绝缘带、白色带为导体带.选择开关尖端指向绝缘带与导体带交接处附近的导体带一侧, a 、 b 、 c 是金属触点,选择开关旋转时导体带可以与这些触点接通.当选择开关尖端指向 a 时,只有 a 触点与导体带连接,则此时欧姆表的倍率是 _____ (填“ $\times 1$ ”、“ $\times 10$ ”或“ $\times 100$ ”);红黑表笔短接,调节欧姆调零电阻使得电流表满偏,则此时调零电阻 R 的阻值是 _____ Ω .

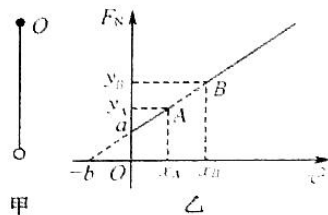
(3)当选择开关尖端指向 b 触点时,仅有 a 、 b 触点均与导体带连接并导通,继而更换为另一倍率,定值电阻 R_2 的阻值是 _____ Ω ;此倍率情况下,红黑表笔短接,调节调零电阻使得电流表满偏,则此时调零电阻 R 的阻值是 _____ Ω .

24. (14分)如图甲所示,不可伸长的轻绳悬挂小球在不同的初始条件下围绕 O 在竖直平面内做周期性运动.小球位于最低点时,轻绳的张力为 F_N ,速度为 v ,继而得到 F_N-v^2 的图像如图乙所示,图像中两坐标截距信息 a 、 $-b$ 已知,实线表示小球能够围绕 O 做周期性运动时所对应的图线,虚线为辅助线,不是小球围绕 O 做周期性运动时所对应的图线,图线中的其它信息未知.已知重力加速度为 g ,小球的半径远小于轻绳的长度,试求:

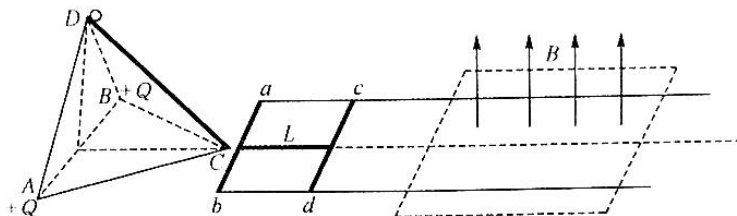
(1)小球的质量和轻绳的长度;

(2)图线中 A 点所对应的速度大小;

(3)图线中 B 点所对应的速度大小.

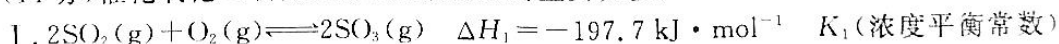


25. (18分)如图所示,在水平面上有一个边长为 a 的正三角形 ABC ,顶角 A 、 B 处分别固定了等量同种正电荷 $+Q$,正三角形 ABD 在竖直面内, CD 两点架接一个光滑绝缘导轨,下端与水平面平滑连接,在 C 点附近右边有两根平行的光滑金属导轨,间距为 l ,两导轨中心线是正三角形 ABC 过 C 点的角平分线,距离三角形 ABC 较远处有一个磁感应强度为 B 、方向垂直导轨向上的匀强磁场区域,此区域由虚线框定,其它区域无磁场,水平导轨上的无磁场区域内静止放置质量为 $4m$ 的联动双杆,联动双杆由两根长为 l 的刚性金属杆 ab 和 cd 通过长度为 L 的刚性绝缘杆连接而成,磁场区域长度大于 L ,一可视为质点的带 $-q$ 的质量为 m 的金属小球从 D 点静止释放,沿导轨 CD 滑下后与联动双杆发生碰撞后粘在一起,金属小球电荷瞬间扩散而忽略不计,联动双杆继而获得水平向右的速度进入磁场区域并从中滑出,运动过程中,联动双杆两金属与金属导轨始终接触良好,且保持与导轨垂直.已知杆 ab 的阻值 $R_{ab}=0.1\ \Omega$,杆 cd 的阻值 $R_{cd}=0.2\ \Omega$, $m=1\ \text{kg}$, $l=0.5\ \text{m}$, $L=0.3\ \text{m}$, $B=1.0\ \text{T}$,等边三角形的高 $h=0.018\ \text{m}$,重力加速度 $g=10\ \text{m/s}^2$, $\frac{\sqrt{3}kQq}{a^2}=mg$,不计摩擦阻力和导轨阻值、忽略磁场边界效应和等量同种电荷对联动双杆的影响.求:

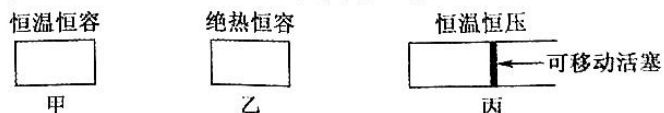


- (1) 小球在 D 点静止释放瞬间的加速度大小 a_D ;
- (2) 金属小球与联动双杆碰撞过程产生的热量 Q_1 ;
- (3) 联动双杆滑过磁场区域过程产生的焦耳热 Q_2 .

26. (14分)催化氧化二氧化硫是工业制硫酸的主要反应。



为研究该反应,某同学设计了以下三种已装固体 V_2O_5 催化剂的密闭容器装置。



(1) 在初始体积与温度相同的条件下,甲、乙、丙中均按 $2\ \text{mol SO}_2$ 、 $1\ \text{mol O}_2$ 投料,达平衡时,三个容器中 SO_2 的转化率从大到小的顺序为_____ (用“甲、乙、丙”表示)。

(2) 在容器丙中, $0.1\ \text{MPa}$ 下,在不同温度或不同投料方式下研究上述反应得到数据如表。

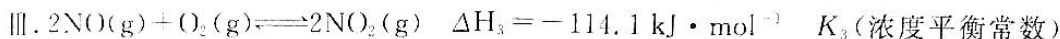
实验序号	A组	B组	C组
反应温度	451°C	451°C	551°C
反应投入量	$4\ \text{mol SO}_2$ 、 $2\ \text{mol O}_2$	$2\ \text{mol SO}_3$	$2\ \text{mol SO}_2$ 、 $1\ \text{mol O}_2$
含硫化合物的转化率	60%	b	c
反应的能量变化	放出 $a\ \text{kJ}$	吸收 $79.08\ \text{kJ}$	放出 $d\ \text{kJ}$
压强平衡常数(K_p)	K_{p1}	K_{p1}	K_{p2}

①表中: $a = \underline{\hspace{2cm}}$; $b = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

②已知用平衡分压(分压=总压 \times 物质的量分数)代替平衡浓度计算,得到的平衡常数即为压强平衡常数,则 $K_{p1} = \underline{\hspace{2cm}}$; $K_{p1} \underline{\hspace{1cm}} K_{p2}$ (填“ $>$ ”“ $<$ ”或“ $=$)。

③在 451℃ 下,若按 0.4 mol SO₂、0.4 mol O₂、0.4 mol SO₃ 进行投料,则反应开始时 $v_{正}(SO_2)$ _____ $v_{逆}(SO_2)$ (填“>”“<”或“=”)。

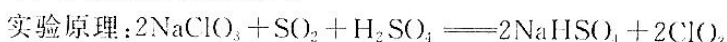
(3)将上述固体催化剂 V₂O₅ 换成 NO₂ 气体,同样可以起到催化作用,此催化过程如下:



则 ΔH₂ = _____, K₃ = _____ (用含有 K₁、K₂ 的表达式表示)。

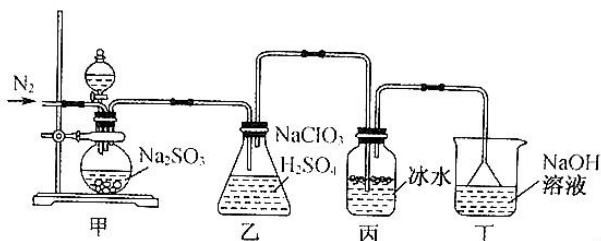
27. (15 分)新型灭菌消毒剂二氧化氯,在使用时具有杀菌效果好、见效快、残留少、不产生抗药性等优点,某兴趣小组制备二氧化氯溶液及测定该溶液中 ClO₂ 的含量,进行如下实验过程:

I. 二氧化氯溶液的制备



实验试剂:亚硫酸钠、浓硫酸、稀硫酸、氯酸钠溶液、氢氧化钠溶液等。

实验装置如图所示:



已知: ClO₂ 为黄绿色、有刺激性气味的气体,沸点为 11℃;极易溶于水且与水不反应,在水中的溶解度是氯气的 5~8 倍;溶于碱溶液生成亚氯酸盐和氯酸盐;二氧化氯具有强氧化性,在空气中体积浓度超过 10% 时会发生爆炸,但其水溶液相对安全。请完成以下问题:

(1)甲中发生反应的化学方程式为 _____。

(2)冰水的作用是 _____;实验室最宜采用 _____ 法收集 ClO₂。理由: _____。

(3)丁中发生反应的离子方程式为 _____。

(4)实验前后通入 N₂ 的作用是 _____。

II. 定量测定溶液中 ClO₂ 含量

ClO₂ 水溶液测定实验方法:用移液管移取吸收二氧化氯的水溶液 1.0 mL,置于含 100 mL 蒸馏水的碘量瓶中,加入 10% 的丙二酸溶液 2 mL,摇匀,在暗处静置 2 min,然后加入 2 mol · L⁻¹ 的硫酸溶液 10 mL、100 g · L⁻¹ 的碘化钾溶液 10 mL。盖上盖并摇匀,加蒸馏水数滴于碘量瓶盖边缘,置于暗处 5 min。加入指示剂,滴加 V mL 0.1 mol · L⁻¹ 的硫代硫酸钠标准溶液达到终点。

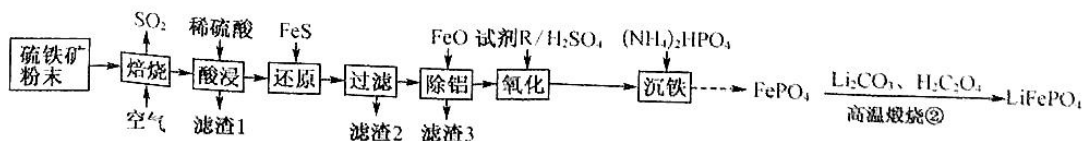
已知:在弱酸性条件下, 2Na₂S₂O₃ + I₂ = Na₂S₄O₆ + 2NaI。

(5)滴定时指示剂为 _____, 滴定终点现象为 _____。

(6)摇匀过程中 ClO₂ 和 I⁻ 发生反应的离子方程式为 _____。

(7)该水溶液中 ClO₂ 的含量为 _____ g · L⁻¹。

28. (14 分)以硫铁矿(主要成分是 FeS₂, 含少量 Al₂O₃、SiO₂ 和 Fe₃O₄) 为原料制备 LiFePO₄ 的流程如下。



已知几种金属离子沉淀的 pH 如表所示。

金属氢氧化物	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Al}(\text{OH})_3$
开始沉淀的 pH	2.5	4.0
完全沉淀的 pH	9.7	5.2

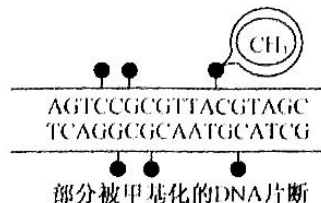
请回答下列问题：

- (1) 写出“焙烧”步骤中 FeS_2 转化成 Fe_2O_3 的化学方程式： $\text{FeS}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{焙烧}} \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2$ ，“焙烧”的目的是 将硫元素以二氧化硫形式除去。
- (2) “还原”步骤后过滤得到的滤渣 2 固体的主要成分是 Fe_2O_3 (写出化学式)。该步骤所发生的主要氧化还原反应的离子方程式： $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + \text{CO}_2$ 。
- (3) 加入试剂 R 的目的：调节溶液的 pH，检验该步骤是否完成的操作是 取少量滤液，滴加 KSCN 溶液，溶液不变红。
- (4) 常温下， $K_{sp}(\text{FePO}_4) = 1.3 \times 10^{-26}$ ， $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3] = 2.7 \times 10^{-39}$ 。“沉铁”步骤中为了提高 FePO_4 的产率，应控制溶液的 pH 不大于 4.0。(已知 $\lg 3 = 0.5$)
- (5) 若要制备 158 kg LiFePO_4 ，“沉铁”过程中 $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 的利用率为 96%，高温煅烧时 LiFePO_4 的产率为 90%，则加入 $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 的质量约为 160 kg(保留一位小数)。

29. (10 分) 生物大分子在细胞生命活动中起重要的作用。回答下列问题：

- (1) 细胞内携带遗传信息的物质是核酸，在连成核酸长链时，磷酸二酯键多样，可储存大量的遗传信息。核酸在 细胞核 中具有极其重要的作用。
- (2) 除核酸外，细胞中的生物大分子还有 蛋白质 等(写两种)，这些生物大分子的单体都是 氨基酸 为基本骨架。
- (3) 酶是具有催化作用的生物大分子，过氧化氢酶能催化 H_2O_2 水解，可以通过观察 O_2 的生成速率(即气泡从溶液中释放的速率)来判断 H_2O_2 分解反应的速度。现提供以下实验材料与用具：适宜浓度的 H_2O_2 溶液，蒸馏水，3.5% FeCl_3 溶液，0.01% 过氧化氢酶溶液，恒温水浴锅，试管。请用所给的实验材料和用具设计实验，使其能同时验证过氧化氢酶具有催化作用和高效性。写出实验步骤。

30. (10 分) 中科院生物物理研究所揭示了一种精细的 DNA 复制起始位点的识别调控机制。该研究发现，含有组蛋白突变体 H2A.Z 的核小体(染色体的基本组成单位)能够通过直接结合甲基化酶 SUV420H1，促进核小体上的组蛋白 H4 的第二十位氨基酸发生二甲基化修饰。而带有二甲基化修饰的 H2A.Z 核小体能进一步吸引并结合复制起始位点识别蛋白 ORC1，从而帮助 DNA 复制起始位点的识别。回答下列问题：



- (1) 核小体的主要组成成分是 DNA 和组蛋白，一个 DNA 分子上可能含有多个组蛋白突变体 H2A.Z 的核小体的原因是 H2A.Z 与 DNA 的结合亲和力强。
- (2) 开发抑制甲基化酶 SUV420H1 活性的药物，能 抑制 DNA 复制起始位点的识别，因而可以用作肿瘤的治疗。

(3) DNA 甲基化修饰现象广泛存在于多种有机体中, 主要发生在 DNA 分子中的胞嘧啶上。

DNA 甲基化可调控基因的活性, 即 DNA 甲基化可使基因失活, 非甲基化的基因正常表达。神经细胞中, 呼吸酶基因是否处于甲基化状态? _____ 理由是 _____

31. (9 分) 种群密度效应是指在一定时间内, 当种群的个体数目增加时, 就必定会出现相邻个体之间的相互影响。种群密度效应包括两个重要的法则: ①在一定范围内, 当条件相同时, 物种个体平均重量 W 与密度 d 的乘积是个常数 K_i , 最后 K_i 总是基本一致, 即产量恒定法则; ②随着密度增加, 种内斗争加剧, 引起种群个体死亡而密度减少, 即自疏现象。回答下列问题:
- (1) 植物一般靠无性繁殖或种子繁殖, 主要是集群生长, 其密度效应主要反映在 _____ 上(写两项), 调查棉田中有趋光性昆虫的种群密度通常采用的方法是 _____。
- (2) 出现产量恒定法则即种群的环境容纳量, 这一规律出现的原因是由于 _____。

(3) 自疏现象是 _____ 调节的结果, 这种调节在生态系统中普遍存在, 它是 _____ 的基础。

32. (10 分) 某高等植物的花色有红色、粉红色和白色三种类型, 为探究控制该植物花色的基因数量及相互关系。科研人员选择一红花植株和一白花植株杂交, F_1 表现为红花: 粉红花: 白花 = 1: 6: 1, 挑选出 F_1 中的红花植株自交, F_2 表现为红花: 粉红花: 白花 = 27: 36: 1 (相关基因分别用 A/a、B/b、C/c……表示)。回答下列问题:

(1) 这种植物花色的遗传符合哪些遗传定律? _____。

(2) 从 F_2 的表现型及比例进行分析, 这种植物的花色至少受几对等位基因的控制, 为什么? _____。

- (3) 综合杂交组合的实验结果, 判断亲本红花植株与 F_1 红花植株的基因型 _____ (填“相同”或“不同”), 若让一株 F_1 的粉红花植株测交, 后代表现型及比例可能为 _____。
- (二) 选考题: 共 45 分。请考生从 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答。如果多做, 则每科按所做的第一题计分。

33. [物理——选修 3-3] (15 分)

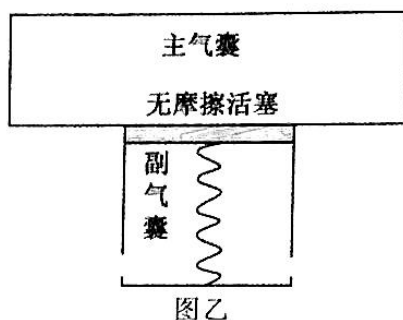
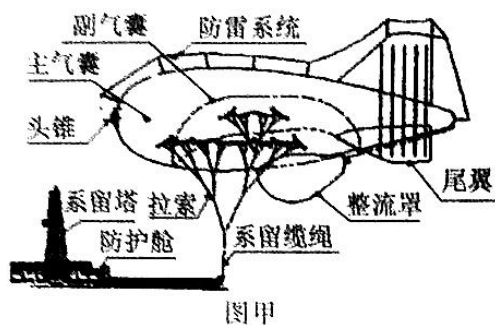
(1) (5 分) 如图所示为茶叶蛋, 茶叶蛋是中国著名小吃之一, 也是中国的传统食物之一, 大部分地区都有该小吃, 它是煮制过程中加入茶叶的一种加味水煮蛋, 因其做法简单, 携带方便, 多在车站、街头巷尾, 游客行人较多之处等场所置小锅现煮现卖, 物美价廉。就烹煮过程中的热学现象, 下列说法正确的有 _____。(填正确答案标号。选对 1 个得 2 分, 选对 2 个得 4 分, 选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0 分)



- A. 鸡蛋蛋清和蛋黄在加热水煮时由流状体变为固体, 这是凝固现象
- B. 烹煮后蛋壳乃至蛋清、蛋黄都变了颜色, 这是色素扩散现象的结果
- C. 在烹煮加热过程中, 蛋壳微小爆炸形成裂痕, 这是热胀冷缩的结果
- D. 烹煮过程中, 茶叶在热水中无规则运动的现象, 不属于布朗运动
- E. 茶叶蛋煮熟后捞起放入冷水中易剥皮, 这是分子无规则运动加剧的结果

(2) (10 分) 系留气球是一种依靠气囊内的浮升气体获得浮力, 并用缆索拴系固定的浮空器。借助于系留缆索、气动升力和剩余浮力, 可以在空中特定范围内实现固定高度、长时间驻留, 如图甲所示是系留气球简笔画, 如图乙所示是简化模型图, 主、副气囊通过无漏气、无摩擦、不计重力的活塞分隔, 主气囊封闭了一定质量的可视为理想气体的氦气, 副气囊与

大气连通,轻质弹簧上端与活塞焊接,下端与囊壁固定。
当气球停留与地面上时,弹簧处于原长状态;气球逐渐升空后,弹簧逐渐被压缩,到达目标高度后,氦气体积变为地面时的 1.5 倍,已知地面大气压强 $p_0 = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$,此时主副气囊的压强差为地面大气压强的 $\frac{1}{6}$,温度与地面温度相同。

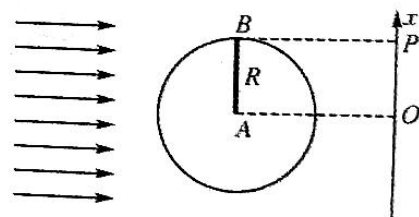


- ①求目标高度处的外界大气压强;
②若大气也可视为某种理想气体,且气球排空体积视为不变,重力加速度视为不变,试求目标高度处气球浮力与地面处浮力的比值(对于某种封闭理想气体,满足如下规律 $\frac{pV}{T} = \frac{m}{M}R$, m 为封闭理想气体的质量, M 为理想气体单个分子的质量, R 为常数.)

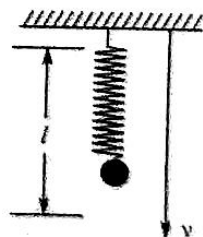
34. [物理——选修 3-4] (15 分)

(1) (5 分) 如图所示, 是小平同学一个课外游戏活动情景示意图, 长度为 R 的不透明圆柱形细杆 AB , 在水平光线下, 细杆 AB 在右侧墙壁上形成影子 OP , 以 O 为原点在竖直方向上建立 x 坐标系. $t=0$ 时, 细杆从图示位置围绕 A 处转轴沿逆时针方向匀速转动, 角速度为 ω . 就这一活动, 下列叙述正确的有 _____ . (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. 杆 AB 在右侧墙上形成影子说明光沿直线传播
- B. 细心观察影子有一些模糊, 这是光的衍射结果
- C. 杆 AB 越粗, 光的衍射现象越明显
- D. P 做简谐运动的表达式 $x = R \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$
- E. P 做简谐运动的表达式 $x = R \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$



(2) 如图所示, 原长为 l 、劲度系数为 k 的轻弹簧上端悬挂在天花板上, 下端焊接了质量为 m 的可视质点的小球, 用手拖住小球保持平衡状态, 手提供的支持力为 F_N , 使得弹簧处于压缩状态, $t=0$ 释放小球, 经 Δt 时间第一次运动到最低点. 试求:
①小球做简谐振动的振幅;
②小球做简谐振动的表达式(注意选择合适坐标原点).

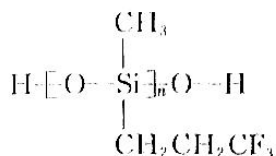


35. [化学——物质结构与性质](15分)

目前,中国本土建造的航母山东舰已经投入使用。航母的甲板用钢具有高强度、大板面、拒磁、高韧性、抗低温(零下38℃)、高断裂韧性、耐高温不变形、抗腐蚀、防弹的特性。

(1)铁中掺入铬,铬含量在10.5%以上,它的耐腐蚀性能显著增加。基态铬原子的价电子排布式为_____ ,基态铁原子核外有_____个电子云伸展方向。

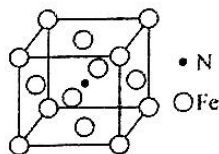
(2)硅油是一种不同聚合度链状结构的聚有机硅氧烷。它具有耐热性、电绝缘性、耐酸性、疏水性、生理惰性和较小的表面张力,因此会用于航母山东舰的保护甲板,其结构如图所示。



硅油中碳原子的杂化方式为_____杂化,O—Si键的键能比C—Si键的键能_____ (填“大”或“小”),其原因是_____。

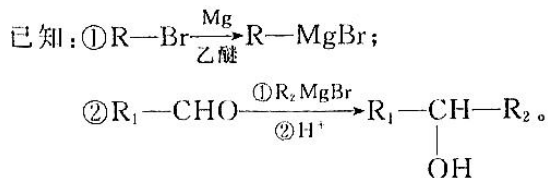
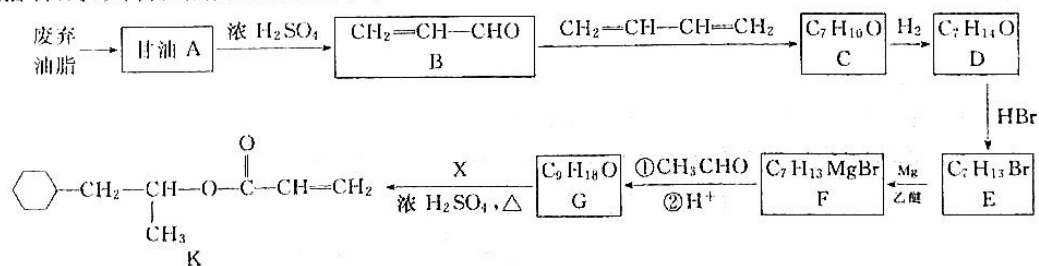
(3)单质铁中铁原子采用体心立方堆积,原子空间利用率为_____。铁常见的两种氧化物为FeO、Fe₂O₃,FeO的熔点比Fe₂O₃的_____ (填“高”或“低”),其理由是_____。

(4)铁粉在高温氮化氛围下能够形成强磁性铁氮化合物,其晶胞结构如图所示,则该铁氮化合物的化学式为_____,设晶胞密度为ρ g·cm⁻³,阿伏加德罗常数为N_A,则该晶胞中氮原子到顶点铁原子之间的距离为_____cm(用代数式表示)。



36. [化学——有机化学基础](15分)

有机物K()是一种常用的赋香剂,可以采用废弃的油脂合成,其合成路线如图所示。



回答下列问题：

- (1)下列关于油脂的说法正确的有_____ (填字母代号)。
- 油脂与蛋白质、淀粉均属于高分子营养物质
 - 油脂能为人体提供热能,还能提供必需的脂肪酸
 - 天然油脂属于纯净物,水解产物一定含有甘油

d. 油脂在酸性条件下能够发生水解反应,该反应又叫皂化反应

e. 油脂的氢化又叫硬化,属于加成反应

(2) K 分子中含有官能团的名称为 _____ ; C → D 的反应类型为 _____

(3) 检验 G 中官能团常用试剂是 _____ ; X 的名称为 _____

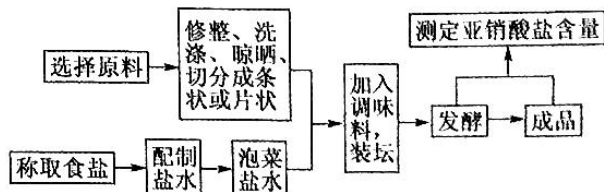
(4) 反应 D → E 的化学方程式为 _____

(5) M 是 D 的同分异构体, M 分子核磁共振氢谱显示有四种峰,峰面积之比为 3 : 2 : 1 : 1, M 可能的结构简式为 _____

(6) 写出以乙醇为有机原料设计合成 2-丁醇的路线图(其他无机试剂任选)。

37. [生物——选修 1:生物技术实践](15 分)

下图表示制作泡菜及测定泡菜中亚硝酸盐含量的实验流程示意图,回答下列问题:



(1) 制作泡菜时要选择新鲜的原料的目的是 _____ ,配置盐水的浓度不宜过高,其目的是 _____

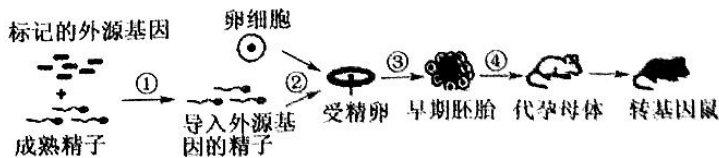
(2) 加入调味料装坛后,要向坛盖边沿的水槽中注满水,其作用是 _____ ,发酵时间的长短主要受 _____ 的影响。

(3) 兴趣小组还用伊红美蓝培养基检测泡菜汁中大肠杆菌的含量,伊红美蓝对大肠杆菌起到 _____ (填“选择”或“鉴别”)作用。在某次计数操作过程中,发现培养基上的菌落连成一片,为避免此种现象发生,正确的操作方法是 _____

(4) 测定泡菜中 NaNO_2 的含量,依据的原理是在 _____ 条件下,亚硝酸盐与对氨基苯磺酸发生重氮化反应后,与 N-1-萘基乙二胺盐酸盐结合形成 _____ 色染料。

38. [生物——选修 3:现代生物科技专题](15 分)

精子载体法(SMGT)是将精子适当处理,使其携带外源基因,通过人工授精、体外受精等途径获得转基因动物的方法。该技术也是目前所报道的转基因效率最高的方法之一。下图是某研究所利用 SMGT 法获得转基因鼠的示意图。回答下列问题:



(1) 完成过程①时需要将标记的外源基因与载体连接,目的是 _____ ,据图分析保证外源基因稳定遗传的关键是 _____

(2) 过程②是在 _____ 中完成的,图中的早期胚胎通常所处的阶段是 _____

(3) 进行过程④胚胎移植操作前,通常需要用 _____ 处理代孕母体,这种处理的目的是 _____

(4) 为提高早期胚胎的利用率,生产上通常会进行胚胎分割,胚胎分割通常视为无性繁殖或克隆的方法之一,理由是 _____

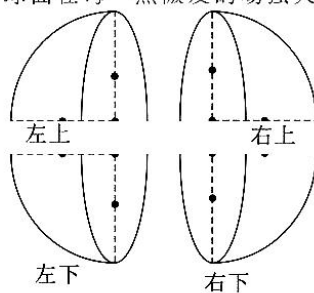
“皖南八校”2022 届高三第二次联考·理科综合

参考答案、提示及评分细则

- D ②能将氨基酸脱水缩合形成多肽链;光学显微镜下观察到膜结构;核糖体中仅含有核糖无脱氧核糖。
- C 小球藻在黑暗条件下能够繁殖和能合成有机物,在无氧的条件下能产生丙酮酸。
- A 免疫活性物质可以在细胞外发挥免疫作用。
- D 侧芽对生长素浓度敏感
- C 精细胞中含有 B 和 b,这是减数第一次分裂异常所致。
- C 任何生态系统都需要不断得到来自系统外的能量补充。
- C 宫廷灯可有效避免烟尘污染空气,烟尘在相对密闭空间能及时被里面盛装的清水吸收。宫廷灯的设计体现了古人绿色理念。
- C 分子式为 $C_{11}H_{18}O_5$, A 项错误;含有双键能发生氧化、加成反应,含有羧基和羟基能发生酯化反应,不能发生水解反应, B 项错误;该分子不对称,六元环上的氢原子被取代有 6 种一氯代物, C 项正确;分子中只有羧基能与氢氧化钠反应, 1 mol 该有机物消耗氢氧化钠 1 mol, D 项错误。
- B 焰色反应检验钾元素需要透过蓝色钴玻璃, A 项错误;②装置可制备、干燥、收集氨气正确;饱和的碳酸钠溶液会吸收二氧化碳生成碳酸氢钠,应将碳酸钠改为碳酸氢钠, C 项错误;硫酸铜晶体含有结晶水,应用冷却结晶法得到硫酸铜晶体,不用坩埚往往用试管,烧杯等。
- B 短周期主族元素中, T 原子的最外层电子数是次外层的 $\frac{7}{2}$ 倍,则 K 层电子数为 2, L 层电子数为 7, 则 T 为 F;在短周期主族元素中, R 的原子半径最大,则 R 为 Na;简单离子 L^{2+} 与 T^{-} 的核外电子数相等,则 L 为 Mg; F 和 Na 的最外层电子数之和等于 Mg 和 Q 的最外层电子数之和,则 Q 的最外层电子数为 6, 结合 T、R、L、Q 四种元素的原子序数依次增大可知, Q 为 S。F 的相邻主族元素为 O, 二者形成 OF_2 , 其中 F 为 -1 价, O 为 +2 价, A 错误;可通过反应 $CaF_2 + H_2SO_4(浓) \xrightarrow{\Delta} 2HF \uparrow + CaSO_4$ 制备 HF, B 正确; HF 分子间存在氢键, 因此沸点高于 H_2S 的沸点, C 错误; Na 和 Mg 均为金属晶体, Na 的离子半径大, 所带电荷数少, 故其熔点小于镁的, 也可根据金属钠、镁燃烧的现象得出结论, D 错误。
- A 白磷、红磷均由磷原子构成, 质量相同磷原子的数目相同, A 项正确; CO 和 N_2 互为等电子体, 均为 14 电子, 但是等物质的量可以是 1 mol、也可以是 2 mol 等没有具体化, 只能说他们的电子数目相等, B 项错误; C 项转移的电子数为 $6N_A$, 错误;电荷守恒离子的总数目为阳离子数目的 2 倍, 两溶液钠离子数目相等、氢离子数目 1 mol/L 的溶液多, 因此稀溶液离子数目多, D 项错误。
- D 根据电池总反应可知, 放电时 Li_xC_6 失去电子转化为 C_6 , 所以 Li_xC_6 为负极材料, A 项正确;放电时, 正极材料 $Li_{1-x}MO_2$ 上发生得电子的还原反应生成 $LiMO_2$, 其电极反应为: $Li_{1-x}MO_2 + xLi^+ + xe^- \rightarrow LiMO_2$, B 项正确;充电时, Li^+ 在电场力的作用下向阴极迁移, 在阴极获得电子生成 Li, C 项正确;在放电过程中, 负极材料上 Li^+ 向正极移动, 碳不发生变化, 所以减少的质量为 Li, 当转移 1 mol 电子, 负极材料上减少 1 mol Li^+ , 其质量为 7 g, D 项错误。
- D 由图像可知, 当溶液中 $c(HSO_3^-) = c(SO_3^{2-})$ 时, 此时 $pH = 7.19$, 即 $c(H^+) = 10^{-7.19}$ mol/L, 则有 $K_{a2} = \frac{c(H^+) \cdot c(SO_3^{2-})}{c(HSO_3^-)} = c(H^+) = 10^{-7.19}$, 其数量级为 10^{-8} , A 项错误;水的电离程度按照 $W \rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow Z$ 的顺序依次增大, B 项错误;第二反应终点溶液显碱性, 应该用酚酞做指示剂, C 项错误; Y 点电荷守恒 $c(H^+) + c(Na^+) = c(OH^-) + c(HSO_3^-) + 2c(SO_3^{2-})$, 结合 $c(HSO_3^-) = c(SO_3^{2-})$, 得到 $c(H^+) - c(OH^-) + c(Na^+) = 3c(SO_3^{2-})$, 溶液显碱性 $c(H^+) < c(OH^-)$, $c(Na^+) > 3c(SO_3^{2-})$, D 项正确。
- C 放射现象中产生的 α 射线是氦核, 其他三项中的光电流、阴极射线和 β 射线都是电子, 故 C 入选。
- B 航天员在空间站处于完全失重状态, 若 $a = 0$, 则 $T = F$, 所以 B 正确, A、C 均错误。当 $a \neq 0$, 则 $T - F = ma$, 所以 D 错误。
- D 电容器的电荷量的变化 $\Delta Q = It = 1 \times 10^{-9}$ C, 根据电容定义 $C = \frac{\Delta Q}{\Delta U} = 1 \times 10^{-8}$ F。
- B 排球运动过程中, 重力做功 $W_G = -mgh = -0.25 \times 10 \times (0.4 + 1.8)$ J = -5.5 J, 故 A 错误;排球向下运动过程, $mgh_2 = \frac{1}{2}mv_2^2$, 又有 $P = mgv_2$, 代入数据得到 $P = 10$ W, 所以 B 正确;排球在空中向上运动, 有 $-mgh_1 = 0 - \frac{1}{2}mv_1^2$, 左手托球向上运动, $W - mgh_0 = \frac{1}{2}mv_1^2 - 0$, 解得 $W = 5.5$ J, 所以 C 错误;根据动量定理 $I_A - I_G = mv_1 - 0$, 解得 $I_A - I_G = 1.5$ N·s, 故 D 错误。
- A 因为竖直杆、水平面光滑、刚性轻杆用铰链连接, 所以 A、B 组成机械能不会损失, 故 A、B 组成系统, 机械能保持不变, 所以 A 正确; A、B 组成系统, 受到竖直杆水平力的作用, 还受到水平面支持力作用, 故不满足动量守恒条件, 所以 B 错误;物体 A 机械能最小时, 即物体 B 机械能最大时, 轻杆受力为零, 此时物体 A 仅受重力作用, 故加速度等于重力加速度, 物体 B 竖直方向加速度为零, 故水平面对 B 的支持力等于其重力, 所以 C、D 错误。

19. AD 从图示不难发现,安全气囊可以从多个方面保护司机安全;延长了司机的受力时间,在同样动量改变量的基础上减少受力大小;增大了司机的受力面积,在同样的受力基础上,减小受力作用效果(压强) 最终以最大限度减小危害程度.所以,正确选项是 AD.

20. BD 电场强度是矢量,均匀带电球面内部场强处处为零,可以理解为左、右半球面在每一点激发的场强大小相等、方向相反,但是左、右半球面在不同点场强大小不一定相等,所以 A 错误,但是根据对称性不难判断 D 正确;电势是标量,内部任何一点的电势都可以认为是四分之一球面的标量叠加结果,如图所示分为四个部分,对于 A, $\varphi_A = \varphi_{E,EA} + \varphi_{E,EA} + \varphi_{E,EA} + \varphi_{E,EA}$,对于 B, $\varphi_B = \varphi_{E,EB} + \varphi_{E,EB} + \varphi_{E,EB} + \varphi_{E,EB}$,对于 C, $\varphi_C = \varphi_{E,EC} + \varphi_{E,EC} + \varphi_{E,EC} + \varphi_{E,EC}$.对于 O 点, $\varphi_O = \varphi_{EO} + \varphi_{EO}$.根据对称性,不难知道 $\varphi_{E,EA} = \varphi_{E,EA} = \varphi_{E,EB} = \varphi_{E,EB} = \varphi_{E,EC} = \varphi_{E,EC}$.同理 $\varphi_{E,EA} = \varphi_{E,EA} = \varphi_{E,EB} = \varphi_{E,EB} = \varphi_{E,EC} = \varphi_{E,EC}$.不难知道 $\varphi_{EO} = \varphi_{EO}$;左半球移除时, $\varphi'_A = \varphi_{E,EA} + \varphi_{E,EA} = \frac{1}{2} \varphi_A$, $\varphi'_B = \varphi_{E,EB} + \varphi_{E,EB} = \frac{1}{2} \varphi_B$, $\varphi'_C = \varphi_{E,EC} + \varphi_{E,EC} = \frac{1}{2} \varphi_C$, $\varphi'_O = \varphi_{EO} = \frac{1}{2} \varphi_O$.根据 $\varphi_A = \varphi_B = \varphi_C = \varphi_O$,得到 $\varphi'_A = \varphi'_B = \varphi'_O$,所以 B 正确,C 错误.



21. AC 根据图像,变力的冲量 $I = (10 \times 20 + 3.14 \times 10 \times 10 \times \frac{1}{2}) \text{ N} \cdot \text{s} = 357 \text{ N} \cdot \text{s}$,根据动量定理 $I = p - 0$.

可知 A 正确;根据 $p = mv$,可知 $v = 3.57 \text{ m/s}$,所以 B 错误;根据 $E_k = \frac{p^2}{2m}$,得到 $E_k \approx 637 \text{ J}$,所以 D 错误;物块从静止匀加速直线运动 20 s 后速度变为 $v = 3.57 \text{ m/s}$ 的位移为 35.7 m,精确绘制速度-时间图像,基于图像对称,不难发现 20s 后物体的实际位移大小等于 35.7 m,所以 C 正确.

22. (1)C(2分)

(2)小明同学静止站立于体重计上,记录了自身体重 M

小明同学站立于体重计上启动电梯,记录了此时的体重计示数 M' (每空 2 分,步骤不分先后)

解析:(1)运用一种测量工具,能够完成实验的只有体重计;

(2)运用体重计测量电梯启动时的加速度的方法是:首先静止站立于体重计上,测量自身体重 M ,然后启动电梯,记录此时的体重计示数 M' ,假定电梯向上运动,则有 $M'g - Mg = Ma$,得到 $a = \frac{M' - M}{M}g$;若电梯向下运动,则有 $a = \frac{M - M'}{M}g$.

23. (1)黑(1分)

(2) $\times 100$ (2分) 149.5 Ω (2分)

(3)150(2分) 14.5(2分)

解析:(1)表笔插孔里面的电路为欧姆表内电路,电流从红表笔流进欧姆表,从黑表笔流出,可见左表笔为黑表笔;

(2)倍率越大,表内电阻越大,当选择开关尖端指向 a 时,表内电阻最大,所以此时欧姆表的倍率是 $\times 100$;红黑表笔短接,调节欧姆调零电阻使得电流表满偏时,表内的阻值为 $R + R_g + R_1 + r = \frac{E}{I_g}$,代入数据计算得到调零电阻 R 的阻值是 149.5 Ω ;

(3)当选择开关尖端指向 b 触点时, a, b 触点都接通,实现了倍率更换,电流满偏时,电流表内的阻值是 0.001 A,定值电阻 R_2 的电流为 $I_2 = (\frac{1.5}{150} - 0.001) \text{ A} = 0.009$.根据并联电路的电流分配规律,可计算定值电阻 R_2 的阻值是 150 Ω .欧姆调零后, $R + R_g + r = 150 \Omega$,经计算此时调零电阻 R 的阻值是 14.5 Ω .

24. 解:(1)小球做周期性运动,则小球在最低点的速度方向一定垂直于轻绳方向, (1分)

$$\text{则有 } F_N - mg = \frac{mv^2}{l}. \quad \text{①} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{代入 } v=0, F_N=a, \text{解得 } m = \frac{a}{g} \quad \text{②} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{又根据图线斜率信息,可知 } \frac{m}{l} = \frac{a}{b} \quad \text{③} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{由②③解得 } l = \frac{b}{g} \quad \text{④} \quad (1 \text{分})$$

(2)A 点对应小球在与 O 等高以下做往返摆动周期性运动,则有

$$mgl = \frac{1}{2}mv^2 \quad \text{⑤} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{又有 } v = \sqrt{2b} \quad \text{⑥} \quad (1 \text{分})$$

$$(3)B \text{ 点对应小球恰好做周期性圆周运动,则在最高点有 } mg = \frac{mv^2}{l} \quad \text{⑦} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{由最高点到最低点,又有 } 2mgl = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv^2 \quad \text{⑧} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{由①⑦⑧解得 } v = \sqrt{5b} \quad \text{⑨} \quad (1 \text{分})$$

25. 解: (1) 小球在 D 点受到的电场力方向竖直向下, 即 $\frac{\sqrt{3}kQq}{a^2} = mg$ ① (1分)

根据牛顿第二定律, $2mg \sin 45^\circ = ma_D$ ② (2分)

解得 $a_D = 10\sqrt{2} \text{ m/s}^2$ ③ (1分)

(2) 根据空间关系, 不难判断 C、D 两点是等势点, 所以对于金属小球有

$$mgh = \frac{1}{2}mv_0^2 \quad ④ \quad (2 \text{分})$$

就碰撞过程, 由动量守恒定律有 $mv_0 = 5mv$ ⑤ (2分)

$$\text{产生的热量 } Q_1 = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2} \cdot 5mv^2 \quad ⑥ \quad (1 \text{分})$$

代入数据解得 $Q_1 = 0.144 \text{ J}$ ⑦ (1分)

(3) 联动双杆进入磁场区域, 根据动量定理 $BIL\Delta t = 5mv - 5mv'$ ⑧ (1分)

其中 $I\Delta t = q$ ⑨ (1分)

$$\text{而 } q = \frac{BLI}{R_{ab} + R_{cd}} \quad ⑩ \quad (1 \text{分})$$

联动双杆离开磁场区域, 根据动量定理 $B'I'\Delta t' = 5mv' - 5mv''$ ⑪ (1分)

其中 $I'\Delta t' = q'$ ⑫ (1分)

$$\text{而 } q' = \frac{BLI'}{R_{ab} + R_{cd}} \quad ⑬ \quad (1 \text{分})$$

$$\text{根据能量守恒 } Q_2 = \frac{1}{2} \cdot 5mv'^2 - \frac{1}{2} \cdot 5mv''^2 \quad ⑭ \quad (1 \text{分})$$

代入数据解得 $Q_2 = 0.035 \text{ J}$ ⑮ (1分)

26. (14分)

(1) 丙 > 甲 > 乙 (2分)

(2) ① 237.24 (2分) 40% (2分) ② 135 MPa^{-1} (2分) > (1分) ③ > (1分)

(3) $-41.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2分) $\frac{K_1}{K_2}$ (2分)

解析: (1) $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ 为放热反应, 故平衡时乙温度高于甲, 又该反应为气体分子数减少的反应, 丙恒压, 故压强丙大于甲, 降低温度、增大压强, 可使平衡正向移动, 增大 SO_2 的平衡转化率, 故平衡时 SO_2 转化率: 丙 > 甲 > 乙。

(2) ① 丙为恒温恒压容器, 则根据表中信息可知 A 组、B 组为等效平衡, 且两组反应进行的方向相反, 故两字反应含硫化合物的转化率之和为 1, 则 $b = 1 - 60\% = 40\%$; 已知 2 mol SO_2 参加反应时放出 197.7 kJ 热量, A 组中参加反应的 SO_2 为 2.4 mol , 则放出的热量为 $\frac{2.4 \times 197.7}{2} \text{ kJ} = 237.24 \text{ kJ}$, 即 $a = 237.24$ 。② 根据表格

中 A 组实验数据列三段式:

	$2\text{SO}_2(\text{g})$	+	$\text{O}_2(\text{g})$	\rightleftharpoons	$2\text{SO}_3(\text{g})$
起始量	4 mol		2 mol		0
转化量	2.4 mol		1.2 mol		2.4 mol
平衡量	1.6 mol		0.8 mol		2.4 mol

则 $K_{p1} = \frac{(\frac{2.4}{4.8} \times 0.1 \text{ MPa})^2}{(\frac{1.6}{4.8} \times 0.1 \text{ MPa})^2 \times (\frac{0.8}{4.8} \times 0.1 \text{ MPa})} = 135 \text{ MPa}^{-1}$; 该反应为放热反应, 升高温度, 平衡逆向移动,

平衡常数减小, 故 $K_{p1} > K_{p2}$ 。③ 若按 0.4 mol SO_2 、 0.4 mol O_2 、 0.4 mol SO_3 进行投料, 则此时

$$\frac{(\frac{0.4}{1.2} \times 0.1 \text{ MPa})^2}{(\frac{0.4}{1.2} \times 0.1 \text{ MPa})^2 \times (\frac{0.4}{1.2} \times 0.1 \text{ MPa})} = 30 \text{ MPa}^{-1} < K_{p1}, \text{ 反应正向进行, } v_{\text{正}}(\text{SO}_2) > v_{\text{逆}}(\text{SO}_2)。$$

(3) 根据盖斯定律, 由 $\frac{1}{2} \times (\text{I} - \text{III})$ 得得 $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = \frac{1}{2} \times (\Delta H_1 - \Delta H_3) =$

$$\frac{-197.7 + 114.1}{2} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = -41.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}, K_2 = \sqrt{\frac{K_1}{K_3}}, K_3 = \frac{K_1}{K_2^2}。$$

27. (15分)

I. (1) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (1分)

(2) 避免二氧化氯的逸出(冷却, 增加其在水中的溶解度, 等合理即得到 1分) 排水法 (1分)

二氧化氯在空气中体积浓度超过 10% 时会发生爆炸, 但其水溶液相对安全, 因此宜用排水法收集 (2分)

(3) $2\text{OH}^- + 2\text{ClO}_2 \rightarrow \text{ClO}_2^- + \text{ClO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$ (2分)

(4) 实验前排尽装置中的空气, 实验后赶出装置中残留的 SO_2 、 ClO_2 等气体使其被充分吸收 (2分)

II. (5) 淀粉 (1分) 滴入最后一滴标准液时, 溶液由蓝色变为无色且半分钟内不再变化 (1分)

(6) $2\text{ClO}_2 + 10\text{I}^- + 8\text{H}^+ \rightarrow 5\text{I}_2 + 2\text{Cl}^- + 4\text{H}_2\text{O}$ (2分)

(7)1.35V(2分)

解析: I. (1)实验室制备二氧化硫的原理: $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

(2)根据已知信息可知二氧化氯的沸点较低,则冰水的作用是避免二氧化氯的逸出;二氧化氯在空气中体积浓度超过10%时会发生爆炸,虽然二氧化氯极易溶于水,但是与水不反应,其水溶液相对安全,因此宜用排水法收集。

(3)根据已知信息,二氧化氯溶于碱性溶液生成亚氯酸盐和氯酸盐的离子方程式为 $2\text{OH}^- + 2\text{ClO}_2 \longrightarrow \text{ClO}_2^- + \text{ClO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$ 。

(4) N_2 的作用是实验前排尽装置中的空气,实验后赶出装置中残留的 SO_2 、 ClO_2 等气体。

II. (5)测定纯度实验中,有 I_2 参加或生成,淀粉遇碘发生变色反应,故最佳指示剂为淀粉,滴定终点现象为滴入最后一滴标准液时,溶液由蓝色变为无色且半分钟内不再变化。

(6)发生反应的离子方程式为 $2\text{ClO}_2 + 10\text{I}^- + 8\text{H}^+ \longrightarrow 5\text{I}_2 + 2\text{Cl}^- + 4\text{H}_2\text{O}$ 。

(7) $2\text{ClO}_2 \sim 5\text{I}_2 \sim 10\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

$$n(\text{ClO}_2) = \frac{0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot V \times 10^{-3} \text{ L}}{10} \times 2 = 2 \times 10^{-5} V \text{ mol},$$

$$\text{ClO}_2 \text{ 的纯度为 } \frac{2 \times 10^{-5} V \text{ mol}}{1.0 \times 10^{-3} \text{ L}} \times (35.5 + 16 \times 2) \text{ g/mol} = 1.35V \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}.$$

28. (14分)

(1) $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$ (2分)

将难溶于稀硫酸的 FeS_2 转化为可溶于稀硫酸的 Fe_2O_3 (2分)

(2)S(1分) $\text{FeS} + 2\text{Fe}^{3+} \longrightarrow 3\text{Fe}^{2+} + \text{S}$ (2分)

(3)将 Fe^{2+} 氧化成 Fe^{3+} (1分) 取少量待测液于试管中,滴加几滴铁氰化钾溶液(或酸性高锰酸钾溶液),若产生蓝色沉淀(或酸性高锰酸钾溶液褪色),则该步骤未完成,反之则完成(2分)

(4)2.8(2分)

(5)152.8(2分)

解析:(1)硫铁矿中含有的物质是 FeS_2 、 Al_2O_3 、 SiO_2 、 Fe_3O_4 , FeS_2 不溶于稀硫酸,需通过“焙烧”将 FeS_2 转化成 Fe_2O_3 , Fe_2O_3 为碱性氧化物,能与稀硫酸发生反应,因此所发生反应的化学方程式为 $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$,“焙烧”的目的:将难溶于稀硫酸的 FeS_2 转化为可溶于稀硫酸的 Fe_2O_3 。

(2)能与稀硫酸发生反应的是 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 、 Fe_3O_4 , SiO_2 不与稀硫酸反应,故滤渣1为 SiO_2 ,滤液中阳离子是 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Fe^{2+} 等,依据表格中的数据以及反应流程,Al元素以 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 形式沉淀除去时, Fe^{3+} 必先沉淀,因此加入 FeS 将 Fe^{3+} 还原成 Fe^{2+} ,该步骤发生反应的离子方程式为 $\text{FeS} + 2\text{Fe}^{3+} \longrightarrow 3\text{Fe}^{2+} + \text{S}$ 。

(3)加入 FeO 调节 pH,Al元素以 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 形式沉淀出来,即滤渣3为 $\text{Al}(\text{OH})_3$,随后“氧化”步骤加入 R 的目的是将 Fe^{2+} 氧化成 Fe^{3+} 从而生成 FePO_4 ,该步骤是否完成取决于 Fe^{2+} 是否完全转化,通过检验 Fe^{2+} 来判断该步骤是否完成:取少量待测液于试管中,滴加几滴铁氰化钾溶液(或酸性高锰酸钾溶液),若生成蓝色沉淀(或酸性高锰酸钾溶液褪色),则该步骤未完成,反之则完成。

(4) FePO_4 完全沉淀时, $c(\text{Fe}^{3+}) = 1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,此时若无杂质 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀生成,则需控制溶液 pH。

$$\text{即 } c^3(\text{OH}^-) = \frac{K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3]}{c(\text{Fe}^{3+})} = \frac{2.7 \times 10^{-39}}{1 \times 10^{-5}}, c(\text{OH}^-) \approx 3 \times 10^{-11.7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}, \text{pH} = 14 - [-\lg c(\text{OH}^-)] = 14 - 11.2 = 2.8.$$

(5)高温焙烧时发生的化学方程式: $2\text{FePO}_4 + \text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{LiFePO}_4 + \text{H}_2\text{O} \uparrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$ 。设加入 $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 的质量为 x ,建立关系式: $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 \sim \text{LiFePO}_4$, $x = \frac{153 \text{ kg} \times 132}{158 \times 96\% \times 90\%} \approx 152.8 \text{ kg}$ 。

29. (10分)

(1)核苷酸的排列顺序多种(或碱基的排列顺序多种,多种两字未答出也给分,1分) 遗传、变异和蛋白质的生物合成(2分)

(2)蛋白质和多糖(2分) 以若干个碳原子构成的碳链(2分)

(3)①取3支试管,分别编号为A、B、C(或1、2、3等)各加入等量且适量的 H_2O_2 溶液,放入 37°C 恒温水浴锅中保温适当时间。

②分别向上述3支试管中加入等量且适量的蒸馏水、 FeCl_3 溶液和过氧化氢酶溶液。

③观察各管中释放气泡产生的快慢。(3分)

30. (10分)

(1)DNA和蛋白质(2分) 基因是有遗传效应的DNA片段,一个DNA分子上存在很多个基因(2分)

(2)抑制DNA复制(2分)

(3)不是(1分) 神经细胞需要大量的能量,所以细胞呼吸强度高,呼吸酶基因正常表达,处于非甲基化状态(3分)

31. (9分)

(1)个体产量和死亡率(2分) 黑光灯诱捕法(2分)

(2)高密度下自然生态系统的资源和空间都是有限的,种内斗争加剧(3分)

(3)负反馈(1分) 生态系统自我调节能力(1分)

32. (10分)

(1)基因的自由组合定律(或答“基因的分离定律和基因的自由组合定律”也给分,仅答“基因的分离定律”不给分)(2分)

(2)3对(2分) F_2 中红花个体占全部个体的比例为 $27 \div (27+36+1) = (3/4)^3$,根据 n 对等位基因自由组合时, F_2 代中含各种显性基因个体的比例为 $(3/4)^n$,可判断这种植物的花色受涉及到3对等位基因。(3分)

(3)相同(1分) 粉红花:白花=3:1或粉红花:白花=1:1(2分)

33. (1)BCD(5分)

解析:鸡蛋蛋清和蛋黄在加热水煮时由流状体变为固体,这是化学反应的结果,所以A错误;烹煮后蛋壳乃至蛋清、蛋黄都变了颜色,这是色素扩散现象的结果,所以B正确;在烹煮加热过程中,蛋壳微小爆炸形成裂痕,这是热胀冷缩的结果,所以C正确;烹煮过程中,茶叶在热水中无规则运动的现象,是对流现象的结果,不属于布朗运动,所以D正确;茶叶蛋煮熟后捞起放入冷水中易剥皮,温度降低,分子无规则运动减弱,所以E错误。

(2)解:①对主气囊内理想气体, $p_0 V = p \cdot \frac{3}{2} V$ ① (2分)

根据题意 $p - p' = \frac{1}{6} p_0$ ② (2分)

解得目标高度处的外界大气压强 $p' = 5 \times 10^4 \text{ Pa}$ ③ (1分)

(2)根据 $\frac{pV}{T} = \frac{m}{M} R$ 可以得到 $\frac{p}{\rho} = \frac{RT}{M}$ ④ (2分)

即有 $\frac{p_0}{\rho_0} = \frac{p'}{\rho}$ ⑤ (1分)

根据浮力 $F = \rho g V_{\text{排}}$ 和③⑤得到 $\frac{F'}{F_0} = \frac{1}{2}$. ⑥ (2分)

34. (1)ABD(5分)

解析:影子的形成是光沿直线传播的结果,所以A正确;细心观察影子有一些模糊,说明光绕过障碍物进入了阴影区,这是光的衍射结果,所以B正确;障碍物越粗,将形成清晰的影子,光的衍射现象越不明显,所以C错误; P 做简谐运动的表达式为 $x = R \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$,所以D正确,E错误。

(2)解:①一开始,弹簧压缩量 Δx ,则有 $k\Delta x + mg = F_N$ ① (1分)

机械振动平衡处,弹簧伸长量 $\Delta x'$,有 $k\Delta x' = mg$ ② (1分)

则振幅 $A = \Delta x + \Delta x'$ ③ (2分)

即振幅 $A = \frac{F_N}{k}$ ④ (1分)

②根据题意,振动周期 $T = 2\Delta t$ ⑤ (1分)

设机械振动平衡位置处为坐标原点,则 $t = 0$ 时, $y = -A$ ⑥ (1分)

代入振动方程 $y = A \sin(\frac{2\pi}{T}t + \varphi)$ 得到, $\varphi = \frac{3\pi}{2}$ (或 $\varphi = -\frac{\pi}{2}$) ⑦ (1分)

继而得到 $y = \frac{F_N}{k} \sin(\frac{\pi}{\Delta t}t + \frac{3\pi}{2})$ (或 $y = \frac{F_N}{k} \sin(\frac{\pi}{\Delta t}t - \frac{\pi}{2})$) ⑧ (2分)

35. (15分)

(1) $3d^5 4s^1$ (1分) 11(2分)

(2) sp^3 (1分) 大(1分)

O的原子半径小于C的,因此O-Si键的键长小于C-Si键,键长短、键能大,故O-Si键的键能比C-Si键的大(2分)

(3) 67.98% (2分, $\frac{\sqrt{3}\pi}{8}$ 、68%也给分) 低(1分)

Fe^{2+} 所带电荷数小于 Fe^{3+} ,且 Fe^{2+} 的半径大于 Fe^{3+} ,所以FeO的晶格能小于 Fe_2O_3 ,故FeO熔点低于 Fe_2O_3 (2分)

(4) Fe_4N (1分) $\frac{\sqrt{3}}{2} \times \sqrt{\frac{238}{\rho N_A}}$ (2分)

解析:(1)根据核外电子排布规律可知,基态铬原子的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$,所以基态铬原子的价电子排布式是 $3d^5 4s^1$;电子云的伸展方向取决于电子亚层的形状。s电子的电子云轮廓图呈球形,中心对称无伸展方向;p电子的电子云轮廓图呈纺锤形,3个伸展方向;d电子的电子云轮廓图呈花瓣形,5个伸展方向。铁原子中2p、3p、3d电子亚层决定伸展方向,最多的伸展方向个数是 $3+3+5=11$ 。

(2)硅油中C形成4个单键,所以C的杂化方式为 sp^3 ;键长越短、键能越大,O的原子半径小于C的原子半径,因此O-Si键的键长小于C-Si键的键长,故O-Si键的键能大于C-Si键的键能。

(3)在体心立方堆积的晶胞中,设铁原子半径为 r ,晶胞边长为 a ,则 $a^2 + 2a^2 = (4r)^2$, $a = \frac{4r}{\sqrt{3}}$,因此晶胞体积为 $V_{\text{晶胞}} = \frac{64r^3}{3\sqrt{3}}$,体心立方堆积的晶胞中原子个数为2,则原子占有的体积为 $V_{\text{原子}} = 2 \times \frac{4\pi r^3}{3}$,原子空间利用

率为 $\frac{V_{\text{原子}}}{V_{\text{晶胞}}} = \frac{2 \times 4\pi r^3 \times 3\sqrt{3}}{3 \times 64r^3} = 67.98\%$ 。 Fe^{2+} 所带电荷数小于 Fe^{3+} ,且 Fe^{2+} 的半径大于 Fe^{3+} ,所以FeO的

晶格能小于 Fe_2O_3 , 故 FeO 熔点低于 Fe_2O_3 。

(4) 由图可得晶胞中含有 Fe 原子的个数为 $8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$ 个, 含有 N 原子的个数为 1 个, 则氮化铁的化

学式为 Fe_4N ; 设晶胞的边长为 a cm, 则氮原子到顶点铁原子之间的距离 $d = \frac{\sqrt{3}}{2}a$ cm, 已知晶胞密度为 $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。

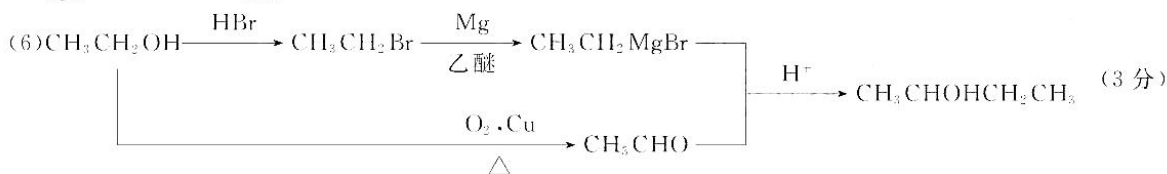
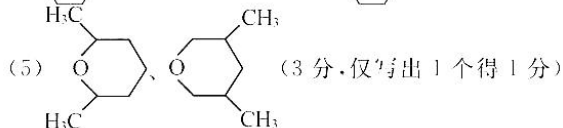
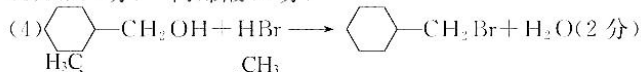
阿伏加德罗常数为 N_A , 则有 $a^3 \rho = \frac{56 \times 4 + 14}{N_A} \rightarrow \frac{238}{N_A} \cdot a = \sqrt{\frac{238}{\rho N_A}}$, 因此 $d = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \sqrt{\frac{238}{\rho N_A}}$ 。






36. (15 分)

(1) bc (2 分, 少选 1 个扣 1 分)

(2) 碳碳双键、酯基 (2 分, 每个 1 分) 加成反应 (或还原反应) (1 分)

(3) Na (1 分) 丙烯酸 (1 分)

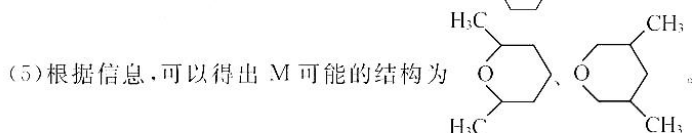


解析: 根据题意, 借助试题提供的信息, 可以得出 C 为 -CHO, D 为 -CH₂OH, E 为 -CH₂Br, F 为 -CH₂MgBr, G 为 -CH₂CH(OH)CH₂CH₃。

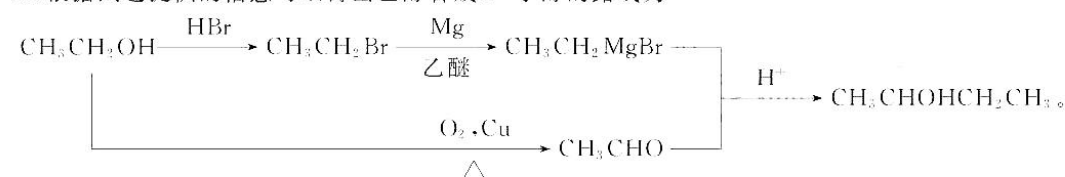
(1) 油脂不属于高分子化合物, a 错误; 人体摄入油脂, 油脂能够储备能量, 还能够提供能量, 另外油脂水解产生的亚油酸、亚麻酸是人体必需的脂肪酸, 人体难以合成, b 正确; 天然油脂含有维生素、色素等杂质, 属于混合物, c 错误; 油脂在碱性条件的水解属于皂化反应, d 错误; 植物油类与氢气加成反应后转化为脂肪类化合物, 该氢化又叫硬化反应, 属于加成反应, e 正确。

(2) 根据 K 的结构特点, 可以得出 K 分子中含有的官能团有碳碳双键及酯基; 根据官能团的转化特点, 可以得出 C→D 的反应类型为加成反应或还原反应。

(3) G 中含有的官能团为醇羟基, 检验羟基常用的试剂为金属 Na, 根据 K 的结构式逆推, 可以得出 X 的结构简式为 $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$, 名称为丙烯酸。



(6) 根据试题提供的信息可以得出乙醇合成 2-丁醇的路线为



37. (15 分)

(1) 降低亚硝酸盐的含量 (2 分, 合理即给分) 防止乳酸发酵受到抑制 (3 分)

(3) 保证坛内乳酸菌发酵所需的无氧环境 (3 分) 温度 (1 分)

(3) 鉴别 (1 分) 对菌液进行梯度稀释 (加大稀释倍数) (2 分)

(4) 盐酸酸化 (1 分) 玫瑰红 (1 分)

38. (15 分)

(1) 构建基因表达载体 (2 分) 将外源基因整合到精子的染色体 DNA 上 (2 分)

(2) 获能溶液或专用的受精溶液 (2 分) 囊胚或桑椹胚阶段 (2 分)

(3) 一定的激素 (促性腺激素) (2 分) 使其同期发情 (2 分)

(4) 来自于同一胚胎的后代具有相同的遗传物质 (3 分)

(严禁网转载, 违者必究。反馈及投稿邮箱: 398905508@qq.com)

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

