

哈师大附中 2020 年高三第三次模拟考试

理科综合能力测试

本试卷共 38 题,共 300 分,共 12 页。考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

注意事项:

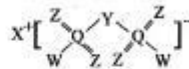
1. 答题前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上,认真核对条形码上的姓名、准考证号,并将条形码粘贴在答题卡的指定位置上。
 2. 选择题答案使用 2B 铅笔填涂,如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号;非选择题答案使用 0.5 毫米黑色中性(签字)笔或碳素笔书写,字体工整,笔迹清楚。
 3. 请按照题号在各题的答题区域(黑色线框)内作答,超出答题区域书写的答案无效。
 4. 保持卡面清洁,不折叠,不破损。
 5. 做选考题时,考生按照题目要求作答,并用 2B 铅笔在答题卡上把所选题目对应的题号涂黑。
- 可能用到的相对原子质量: H 1 O 16 Si 28

一、选择题:本题共 13 小题,每小题 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。

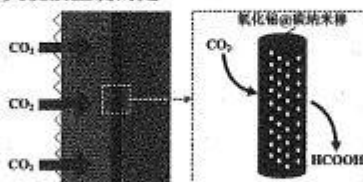
1. 以下关于成熟红细胞的叙述正确的是
 - A. 提取人红细胞中的 DNA 可进行亲子鉴定
 - B. 蛙和人的红细胞都通过无丝分裂增殖
 - C. 鸟类的红细胞因失去细胞核,故寿命较短
 - D. 蛙、鸟、人的红细胞都具有运输氧气的功能
2. 下列关于人体血糖调节的叙述错误的是
 - A. 胰岛素是唯一能降低血糖的激素
 - B. 空腹时与饭后相比,胰岛素含量低
 - C. 血糖调节存在负反馈调节
 - D. 糖尿病患者一定是胰岛素分泌不足引起的
3. 下列有关光合作用和呼吸作用的说法正确的是
 - A. 人体细胞若有 CO_2 产生,此时只进行有氧呼吸
 - B. 破伤风芽孢杆菌是原核细胞,只能进行有氧呼吸
 - C. 将玉米和大豆混合种植,能有效的提高光能利用率
 - D. 水稻从土壤中吸收的氮素可作为合成淀粉的原料
4. 以下有关叙述错误的是
 - A. 所有植物向光性的产生都是由生长素的不均匀分布造成的
 - B. 高浓度生长素可以诱导乙烯的产生,进而抑制细胞生长
 - C. 乙烯可以诱导果胶酶形成,使果实成熟软化
 - D. 秋水仙素处理萌发的种子或幼苗可获得多倍体植株
5. 加拿大无毛猫是近亲杂交选育而来,除个别部位有薄软的胎毛外,其它部位均无毛。已知无毛性状是由常染色体上隐性基因决定。以下分析正确的是
 - A. 无毛基因是由基因突变产生的,说明了基因突变的具有普遍性
 - B. 两只杂合有毛猫再生出两只无毛猫的概率为 $1/16$
 - C. 无毛基因有交叉遗传现象,性状一般出现隔代遗传现象
 - D. 若无毛猫患有某种染色体异常遗传病,可通过基因检测确定

理科综合能力测试卷 第 1 页(共 12 页)


6. 下列关于生物多样性的叙述,错误的是
- 生物多样性是指物种和生态系统的多样性
 - 治沙造林主要体现生物多样性的间接价值
 - 蝙蝠体内寄生着多种病毒是共同进化的结果
 - 就地保护是保护生物多样性的最有效的方式
7. 中华优秀传统文化涉及到很多的化学知识。下列有关说法不正确的是
- “自古书契多编以竹筒,其用缣帛者(丝质品)谓之纸”,这里的纸主要成分为纤维素
 - 中国蓝是古代人工合成的蓝色化合物,其化学式为 $BaCuSi_2O_{10}$,可改写成 $BaO \cdot CuO \cdot 4SiO_2$
 - 东汉魏伯阳在《周易参同契》中对汞的描述:“……得火则飞,不见埃尘,将欲制之,黄芽为根。”这里的黄芽是指硫
 - 《天工开物》记载:“凡埴泥造瓦,掘地二尺余,择取无沙黏土而为之”。这里的瓦属于传统无机非金属材料,主要成分为硅酸盐
8. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值,下列叙述正确的是
- 6g SiO_2 晶体中含有的硅氧键数目为 $0.2N_A$
 - 常温下 $pH=12$ 的 Na_2CO_3 溶液中,由水电离出 OH^- 的数目为 $0.01N_A$
 - 常温常压下, $10g D_2O$ 含有的质子数、电子数、中子数均为 $5N_A$
 - 将含 $0.01mol FeCl_3$ 的饱和溶液滴入沸水中可制得 $Fe(OH)_3$ 胶粒 $0.01N_A$
9. 在给定条件下,下列选项所示的物质间转化均能实现的是
- $NaCl(aq) \xrightarrow{\text{电解}} Cl_2(g) \xrightarrow[\Delta]{Fe(s)} FeCl_2(s)$
 - $N_2(g) \xrightarrow[\text{高温、高压、催化剂}]{H_2(g)} NH_3(g) \xrightarrow[NaCl(aq)]{CO_2(g)} NaHCO_3(s)$
 - $AgNO_3(aq) \xrightarrow{\text{氨水}} Ag(NH_3)_2OH(aq) \xrightarrow[\Delta]{蔗糖} Ag(s)$
 - $S(s) \xrightarrow[\text{点燃}]{O_2(g)} SO_2(g) \xrightarrow{H_2O(l)} H_2SO_4(aq)$
10. 科学家合成出了一种高效电解质(如图所示),其中 X、Y、Z、W、Q 均为短周期元素,且原子序数依次增大,Z 和 Q 位于同一主族,Y 和 W 的原子序数之和与 Q 相等。下列说法正确的是
- Q 的氧化物对应水化物为强酸
 - 该电解质阴离子中所有原子均满足 8 电子稳定结构
 - 元素非金属性强弱的顺序为 $W > Y > Z$
 - X 和 Z 形成的化合物溶于水呈碱性

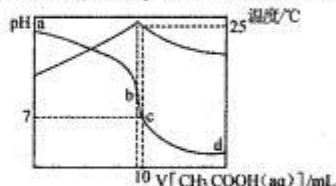


11. MOF 衍生碳纳米棒封装的氧化铈催化剂对 CO_2 电化学法制取 $HCOOH$ 具有快速高效的选择性。其原理图如下,下列有关说法正确的是



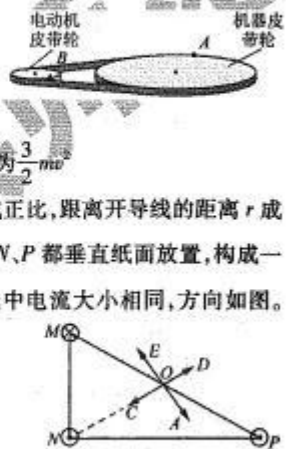
- 该方法可有效消除 CO_2 对大气造成的污染
- 该电极应与电源的正极相连
- 该电极反应式为: $CO_2 - 2e^- + 2H^+ = HCOOH$
- 选择使用其他催化剂可能得到 $HCHO$ 或 CH_3OH 等产物

12. 桥环烷烃是指共用两个或两个以上碳原子的多环烷烃,二环[1,1,1]戊烷()是其中的一种。下列关于该化合物的说法不正确的是
- A. 与1,3-戊二烯互为同分异构体
B. 分子中所有碳原子不可能处于同一平面内
C. 二氯代物共有4种
D. 碳碳键只有单键且彼此之间的夹角有60°和120°两种
13. 在某温度时,将n mol/L 醋酸滴入10 mL 1.0 mol/L 氢氧化钠溶液中,溶液 pH 和温度随加入醋酸体积变化曲线如图所示。下列有关说法正确的是
- A. n = 1.0
B. 水的电离程度:c > b > a
C. 25 °C 时,CH₃COONa 的水解常数为(n-1) × 10⁻⁷
D. b 点:c(CH₃COO⁻) > c(Na⁺) > c(OH⁻) > c(H⁺)

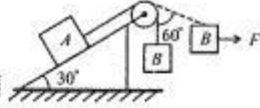


二、选择题:本题共8小题,每小题6分,共48分,在每小题给出的四个选项中,第14~17题只有一项符合题目要求,第18~21题有多项符合题目要求。全部选对的得6分,选对但不全的得3分,有选错的得0分。

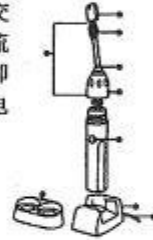
14. 用两种不同频率的光A和B照射同一种金属,都能发生光电效应,光电子的最大初动能分别是 E_{kA} 、 E_{kB} ,如果 $E_{kA} > E_{kB}$,则以下说法正确的是
- A. A光波长大于B光波长
B. A光频率小于B光频率
C. A光对应的遏止电压大于B光对应的遏止电压
D. A光对应的饱和光电流一定大于B光对应的饱和光电流
15. 如图所示的水平面内,电动机通过皮带带动两轻质轮,皮带质量为m,质量分布均匀,厚度远小于两轮半径,皮带与轮子之间不打滑。右轮半径是左轮半径的3倍,忽略转轴的摩擦。A、B是放在两轮边缘上质量均为m的小物块。启动电动机,使系统从静止逐渐加速起来,若A、B始终未滑动,则以下说法正确的是
- A. A、B的线速度始终相等
B. 动起来以后,A、B的向心加速度大小之比始终为3:1
C. 当B的速度由零增加到v的过程中,它受到的静摩擦力始终指向圆心
D. 当B的速度由零增加到v的过程中,电动机总共对此系统做功为 $\frac{3}{2}mv^2$
16. 已知无限长的直线电流磁场的磁感应强度的大小跟电流强度I成正比,跟离开导线的距离r成反比,即 $B = \frac{kI}{r}$ (k>0)。如图所示,三根无限长的通电直导线M、N、P都垂直纸面放置,构成一个直角三角形,∠N=90°,∠P=30°,O为MP边中点。三根导线中电流大小相同,方向如图。则O点磁场方向应为
- A. A方向
B. E方向
C. C方向
D. D方向



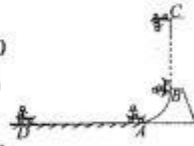
17. 如图所示,物体 A 、 B 用轻质细绳连接后跨过定滑轮, A 静止在倾角为 30° 的固定的斜面上, A 与滑轮之间的细绳平行于斜面, B 与滑轮之间的细绳保持竖直, A 、 B 的质量关系为 $m_A = 3m_B$, 刚开始无外力 F 时, 物体 A 恰不下滑, 设最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 现给物体 B 一个水平外力, 将它慢慢拉起到夹角为 $\theta = 60^\circ$, 则以下说法中正确的是



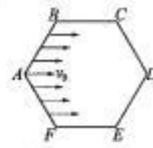
- A. 物体 A 与斜面间动摩擦因数等于 $\frac{\sqrt{3}}{3}$
 B. 物体 A 与斜面间摩擦力先减小后增大
 C. 外力 F 先减小后增大
 D. 当 θ 角继续增大时, 物体 A 仍能保持静止
18. 我国 003 号航母预计用电磁弹射器发射舰载机。电磁弹射器的核心设备之一是“强迫储能装置”, 它的作用就是把储存的能量以极大的功率在短时间内释放出来。设计要求强迫储能装置在 45 秒内充满 200 兆焦的能量。弹射过程中能量利用率为 60%, 航母舰载机常规起飞重量为 18 吨, 弹射时间约 3 秒, 假设航母处于静止状态, 则以下说法正确的是
- A. 强迫储能装置的平均充电功率约为 60 兆瓦
 B. 舰载机能获得的最大速度约为 115m/s
 C. 弹射器对舰载机做功的平均功率约为 100 兆瓦
 D. 弹射过程飞行员的平均加速度约为 4 个重力加速度大小
19. 如图所示, 电动牙刷充电时将牙刷插入充电座内, 充电座中的线圈接入 220V 交流电, 牙刷内的线圈两端获得 4.5V 的电压, 再通过控制电路对牙刷内部的直流充电电池充电, 电池的电动势为 2.4V, 内阻为 0.1Ω , 容量为 800mAh , 10 小时即可充满。充满电后用户平均每天使用 4 分钟, 可以连续使用 60 天。关于此电动牙刷的说法正确的是



- A. 充电座和牙刷中线圈的匝数比为 440:9
 B. 充电时, 直流充电电池中的平均电流是 80mA
 C. 使用时电池的平均输出功率为 0.48W
 D. 电池最多能提供的电能为 6912J
20. 滑板运动是一项富有挑战性的运动项目。如图所示, 某滑板运动员从水平轨道的 A 点以初速度 v_0 冲上一个固定的、光滑的 $1/4$ 圆弧轨道, 接着从圆弧轨道顶点 B 腾空而起到达空中 C 点, 然后又从 C 点安全落回 B 点, 此后又经 A 点进入水平粗糙轨道, 滑到 D 点停下来。不计空气阻力, 则以下说法正确的是



- A. 从 B 到 C 与从 C 到 B 的过程中, 滑板运动员所受重力的冲量相等
 B. 从 A 到 B 和从 B 到 A 的两个过程中, 滑板运动员所受弹力的冲量之和为 0
 C. 滑板运动员从 A 点冲上圆弧轨道到返回 A 点所受重力的冲量大小等于 $2mv_0$
 D. 整个过程中滑板运动员所受合力的总冲量的大小为 mv_0
21. 竖直面内有竖直向下的匀强电场(未画出), 场中有正六边形区域 $ABCDEF$, BC 边水平, 边长为 a , 一群质量为 m , 电量为 q 的粒子, 以相同的水平速度 v_0 同时从 BA 及 AF 边界处射入电场, 不计粒子重力和粒子间的相互作用, 若沿 AD 方向射入的粒子恰能从 DE 中点射出, 则以下说法正确的是



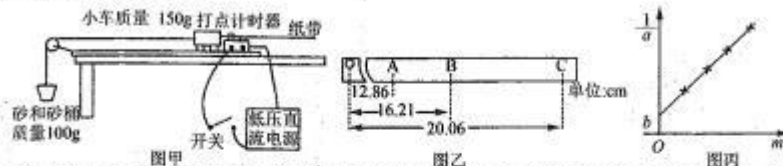
- A. 电场强度大小为 $\frac{8\sqrt{3}mv_0^2}{49qa}$
 B. 从 B 点射入的粒子将从 CD 中点射出
 C. 从 AB 中点射入的粒子将从 D 点飞出
 D. 从 AF 中点射入的粒子将从 E 点射出

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

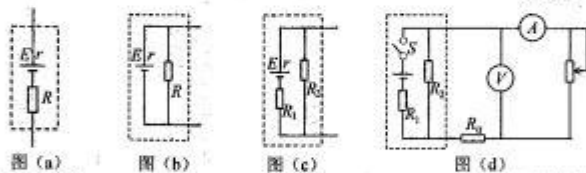
(一)必考题:共 129 分。

22. (6 分)某实验小组在做验证牛顿第二定律实验中,以砂和砂桶重力作为牵引力。

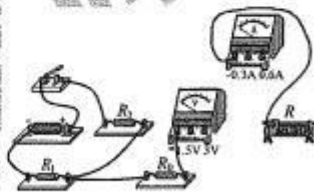
- (1)在闭合开关之前,甲同学将实验器材组装成图甲所示,该装置存在的错误有: _____; _____ (写出两处即可)
- (2)乙同学将上述装置调整正确后进行实验,在实验中得到如图乙所示的一条纸带,图中相邻两计数点之间还有四个点没有画出,由图中的数据可计算得小车加速度为 _____ m/s^2 。(保留两位有效数字)



- (3)丙同学在利用上述调整好的装置进行实验中,保持砂和砂桶的总质量不变,小车自身的质量为 M 且保持不变,改变小车中砝码的质量 m ,并测出小车中放不同砝码时所对应的加速度 a ,以 m 为横坐标, $\frac{1}{a}$ 为纵坐标,在坐标纸上作出如图丙所示的 $\frac{1}{a} - m$ 关系图线,图中纵轴上的截距为 b ,则小车受到的牵引力大小为 _____。
23. (9 分)若将一个电源(电动势为 E ,内阻为 r)和一个定值电阻(阻值为 R)按照图 a 或图 b 方式连接,则两图中虚框内整体均可视作一个“等效电源”,设两图中“等效电源”的电动势和内阻分别为 E_a, r_a 和 E_b, r_b ,理论推导表明:图(a)中 $E_a = E, r_a = R + r$;图(b)中 $E_b = \frac{R}{R+r} \cdot E, r_b = \frac{R}{R+r} \cdot r$ 。

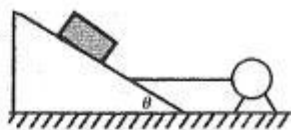


- (1)现将一电源(电动势 $E = 3V$,内阻 $r = 1\Omega$)和电阻 $R_1 = 1\Omega$ 和 $R_2 = 2\Omega$,按照图 c 方式连接,若上述理论公式成立,则图 c 虚框部分“等效电源”的电动势 E_a 和内阻 r_a 应分别为 $E_a =$ _____ $V, r_a =$ _____ Ω 。
- (2)某同学想通过实验测出图 c 中“等效电源”的电动势和内阻,以检验上述理论公式的正确性,其设计电路方案如图 d 所示(已知定值电阻 $R_0 = 4\Omega$,电压表量程有 $1.5V$ 和 $3V$ 两种;电流表量程有 $0.3A$ 和 $0.6A$ 两种)。操作过程如下:
- ①进行器材选择:电压表量程应选 _____ V ,电流表量程应选 _____ A
 - ②按照图(d)连接电路;
 - ③用笔画线代替导线将器材实物图连接完整;
 - ④实验中,当电流表读数为 I_1 时,电压表读数为 U_1 ;当电流表读数为 I_2 时,电压表读数为 U_2 。则可以求出 $E_{测} =$ _____, $r_{测} =$ _____。(用 I_1, I_2, U_1, U_2 及 R_0 所示)
 - ⑤将 $E_{测}$ 和 $r_{测}$ 分别与 E_a 和 r_a 比较,若误差允许范围内相等,即可认为上述公式成立。



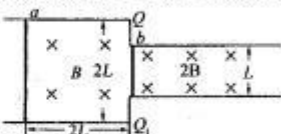
24. (12分) 如图所示, 斜面体质量为 M , 倾角为 θ , 上表面光滑, 下表面与地面间动摩擦因数为 μ 。电动机额定功率为 P , 通过水平轻绳拉动斜面体, 设法使斜面体和斜面上质量为 m 的物体从初速度为 0 开始运动, 运动过程中, 斜面体和物体始终保持相对静止, 重力加速度大小为 g 。

- 求: (1) 物体的加速度大小 a ;
(2) 匀加速持续的时间 t 。

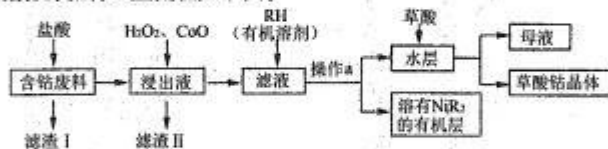


25. (20分) 间距 $2L$ 和 L 的两组平行金属导轨固定在水平绝缘面内, 电阻不计且足够长。导轨间存在竖直向下的匀强磁场, 磁感应强度大小分别为 B 与 $2B$, 导体棒 a 与 b 质量分别为 m 与 $2m$, a 棒电阻是 b 棒电阻的一半, a 棒与导轨间动摩擦因数为 μ , b 棒光滑。 b 棒静止垂直跨放在两导轨连接处, a 棒垂直跨放在距离 QQ_1 为 $2L$ 处, $t=0$ 时刻, a 棒获得水平向右, 大小为 v_0 的速度开始运动。当 a 棒运动到 QQ_1 时两棒速度恰好相同 (a 棒仍在宽轨上), 此过程中流过 b 棒的电荷量为 q , 此时立即锁定 a 棒, 而 b 棒继续向右运动最终停下。重力加速度大小为 g , 求:

- (1) a 棒开始运动时 QQ_1 两端的电势差 U ;
(2) a 棒被锁定前瞬时速度的大小 v 及 a 棒运动的时间 t ;
(3) b 棒运动过程中产生的电热 Q_1 及 b 棒最终将静止的位置与 QQ_1 距离 S 。



26. (15分) 草酸钴是制备高品质钴氧化物和单质钴粉的重要中间产品。用含钴废料(主要成分为 Co , 含有一定量的 Ni 、 Al_2O_3 、 Fe 、 SiO_2 等)可以制备草酸钴晶体 ($CoC_2O_4 \cdot 2H_2O$)。一种制备方法是选择草酸做沉淀剂, 工艺流程如下图。



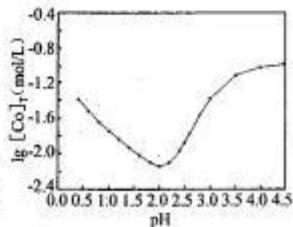
已知: ①相关金属离子以氢氧化物形式沉淀完全的 pH 如下:

金属离子	Fe^{3+}	Al^{3+}	Co^{2+}	Fe^{2+}	Ni^{2+}
沉淀完全的 pH	3.7	5.2	9.2	9.6	9.5



回答下列问题:

- (1) CoC_2O_4 中 Co 的化合价是_____。
(2) 浸出液中含有的阳离子除了 H^+ 、 Co^{2+} 外, 还有_____。
(3) 滤渣 II 的主要成分有_____ (填化学式)。
(4) 加入 RH 的目的是_____, 操作 a 的名称是_____。
(5) 用一定浓度的草酸沉淀 Co^{2+} 时, $\lg[Co]_T$ 随溶液 pH 变化如图所示 ($[Co]_T$ 表示 Co 以非沉淀形式存在的各种形态浓度之和)。



- ①沉淀 Co^{2+} 时, 应控制 pH 在_____。
② $\lg[Co]_T$ 随 pH 的增大先减小后增大的原因为_____。
(6) 母液经氯气氧化后溶液中的盐酸可以循环使用, 写出母液与氯气反应的化学方程式_____。

27. (14分) 硫酸亚铁铵晶体 $[(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ 易溶于水, 在定量分析中常用来配制亚铁离子的标准溶液。某化学课外小组同学设计并完成下列实验。

I. $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的制取

实验步骤:

- ①称取 4.2g 碎铁屑于锥形瓶中, 加入 10mL 30% 的 NaOH 溶液, 加热煮沸一段时间。倾去碱液, 水洗至中性。
- ②向处理过的铁屑中加入 25mL 3mol/L H_2SO_4 , 水浴加热至反应完全, 趁热过滤。
- ③向滤液中加入一定体积的饱和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液, 加热浓缩, 冷却, 抽滤, 洗涤, 干燥得产品。

- (1) 步骤①中加入 NaOH 溶液的目的是_____。
- (2) 步骤②趁热过滤的目的是_____。
- (3) 步骤③加热浓缩溶液时, 需要的仪器有酒精灯、_____、_____ (固定、夹持仪器除外)。

II. $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 和 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 稳定性的对比研究

如图, 在 2 支相同的注射器中分别装入等物质的量的两种晶体, 调整 2 支注射器活塞使空气体积相等, 用针头及胶塞封好注射器 (气密性良好)。较长时间后, 取出两种晶体, 分别滴加 2 滴 0.01mol/L KSCN 溶液。整个过程中实验现象记录如下:



编号	活塞向右运动的距离 (cm)	滴加 KSCN 溶液后颜色变化
①	a	较深的黄色
②	b	淡淡的黄色

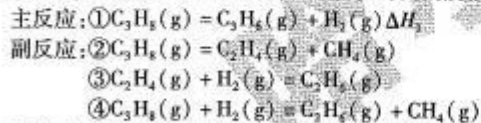
- (4) 判断 a _____ b (填“>”、“<”或“=”), 出现此结果的原因可能是_____。
- (5) 判断此条件下 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的稳定性 _____ (填“大于”或“小于”) $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 。

III. 配制 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液并标定浓度

配制 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液 100mL, 准确量取 20.00mL, 置于锥形瓶中, 加 10mL H_2SO_4 和邻二氮菲指示剂 3~4 滴, 用 c mol/L $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 标准液滴定至溶液变成棕红色。消耗 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液的体积为 VmL。

- (6) 计算 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液的浓度为 _____ mol/L。
 - (7) 下列操作会使所测溶液浓度偏大的是 _____ (填标号)。
- A. 锥形瓶用待测溶液润洗
 - B. 滴定前滴定管尖嘴处有气泡, 滴定后气泡消失
 - C. 滴定过程中剧烈摇晃锥形瓶, 溶液溅出
 - D. 滴定前平视读数, 滴定后俯视读数

28. (14分) 丙烯是一种重要的化工原料。可由丙烷催化脱氢制备。



回答下列问题:

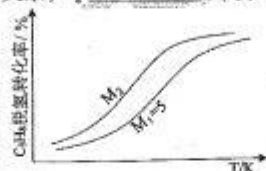
(1) 已知 $C_3H_8(g) + \frac{1}{2}O_2(g) = C_3H_6(g) + H_2O(g) \Delta H_2 = -117kJ/mol$ 。

$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) = H_2O(g) \Delta H_3 = -242kJ/mol$ 。反应①的 $\Delta H_1 =$ _____。

(2) 某温度下,在体积不变的密闭容器内发生反应①,起始总压强为 $10^5 Pa$,平衡时总压增加了 20%。则 C_3H_8 的转化率为 _____; 该反应的平衡常数 $K_p =$ _____ Pa。若提高 C_3H_8 的平衡转化率,可采取的措施有 _____ (填标号)。

- A. 增大 C_3H_8 的浓度
B. 提高温度
C. 恒容下通入惰性气体
D. 使用高效催化剂

(3) 工业生产中常采用恒压下充入高温水蒸气的条件。下图表示恒压下反应① C_3H_8 的平衡转化率与温度及水烃比(M)的关系, M_2 _____ 5 (填“>”或“<”)。



(4) 已知高温下 C—C 键断裂反应比 C—H 键断裂的脱氢反应容易发生,这将导致丙烯选择性降低;同时高温加剧催化剂表面积炭,导致催化剂迅速失活。在生产中充入 CO_2 的作用之一是利于催化剂活性保持,其原因是 _____。反应气中 $\frac{n(C_3H_8)}{n(CO_2)}$ 的配比对

催化剂活性的影响如下表所示。其中 C_3H_6 收率最高时 $\frac{n(C_3H_8)}{n(CO_2)}$ 的配比是 _____。

$\frac{n(C_3H_8)}{n(CO_2)}$	C_3H_8 转化率(%)	C_3H_6 选择性(%)	C_3H_6 收率(%)
1:1.3	14.8	85.1	12.6
1:2.4	23.2	82.8	
1:3.6	22.8	83.5	
1:6.8	18.0	60.3	10.9

29. (10分) 小麦体内同时存在两种淀粉酶, α -淀粉酶活性低的小麦不易发芽和抽穗,反之易发芽和抽穗。 β -淀粉酶不耐热,在高温 $70^\circ C$ 时变性失活。某课题组根据上述原理优选小麦品种推广种植,做了下面的实验:

实验步骤:

第一步:取 2 支试管,编号 1 和 2。

第二步:向 1 号试管中加入甲品种小麦的酶提取液 1mL,向 2 号试管中加入乙品种小麦的酶提取液 1mL,在 $70^\circ C$ 恒温水浴加热 15min 后迅速冷却。

第三步:将 1、2 试管转移到 $40^\circ C$ 恒温水浴中保温 5 分钟,再分别加入 $40^\circ C$ 预热的 1% 淀粉溶液 2mL,摇匀,继续保温 15min,取出。

第四步:向取出的 1、2 号试管中分别加入 1mL 斐林试剂,再转移到 $50^\circ C - 65^\circ C$ 恒温水浴中保温 2min。

实验结果:1 号试管砖红色较深,2 号试管砖红色较浅。

回答下列问题:

(1) 为了避免偶然现象,还应进行 _____,使实验结果更可靠。

(2) 通过实验结果分析,应种植 _____ 品种小麦更能提高产量。

(3) 实验中 70℃ 恒温水浴加热的目的是 _____ ;
40℃ 恒温水浴保温 15min 的目的是 _____。

(4) 上述实验反映了酶具有 _____ 的特点。

30. (11 分) 科学家对某尿崩症患者进行研究, 发现其抗利尿激素 (ADH) 受体基因正常, 但其水通道蛋白基因发生突变。为确定突变的影响, 研究人员用野生型基因和突变型基因合成了各自的 mRNA, 并将合成的 mRNA 注入蛙卵母细胞中使其翻译成水通道蛋白。为确定突变的水通道蛋白的功能, 研究者将卵母细胞从等渗溶液转移到低渗溶液中, 用光学显微镜测量细胞的肿胀度, 结果如下:

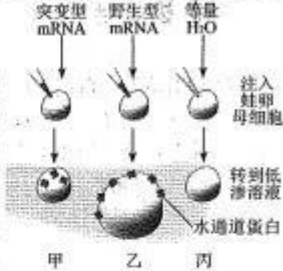
请回答下列问题:

(1) 正常情况下, 当细胞外液渗透压 _____ 时, 由 _____ 分泌 ADH 会增多, 最终作用于 _____。

(2) 本实验中, 乙、丙两组起 _____ 作用。实验结果表明, 突变基因导致水通道蛋白发生的变化有 _____ 和 _____, 进而使水的重吸收 _____ 而发生尿崩症。

(3) 由图可知, 水分进出蛙卵母细胞的主要方式是: _____。

(4) 若某患者 ADH 受体活性降低, 其血液中 ADH 水平会 _____。



31. (10 分) 杂种优势是指杂种子一代在体型及行为特征方面均比纯合亲本优越的现象。动物育种专家常将两个具有某些所需性状的不同纯系亲本进行杂交育种来获得杂种优势个体。具有杂种优势的个体间杂交, 子代杂种优势个体数会出现一定程度的减少, 称为自交衰退现象。

(1) 传统的杂交育种是将两个或多个品种的优良性状通过 _____ 集中在一起, 再经过 _____, 获得新品种的方法。

(2) 马骡被认为是一个杂种优势的典型案例, 它比马高大, 具有更好的耐力。但是马骡不育, 说明其亲本马 ($2n = 64$) 和驴 ($2n = 62$) 存在 _____, 马骡属于 _____ (同源二倍体/异源二倍体/异源四倍体)。

(3) 关于杂种优势及衰退现象出现的原因有两种假说:

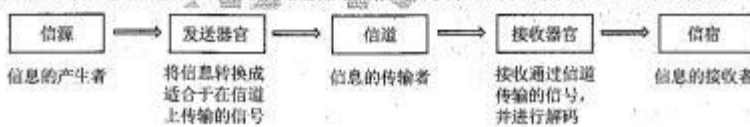
① 显性假说: 该假说认为显性基因有利于个体的生长和发育; 隐性基因不利于生长和发育, 纯合时会暴露出有害性状。因此杂合体子代 $AaBb$ 的生活力高于纯合体亲本 $AAbb$ 或 $aaBB$ 。若假说正确, 且 $A(a)$ 、 $B(b)$ 独立遗传, 衰退个体的出现来源于可遗传变异中的 _____, 子二代衰退率为 _____。

② 超显性假说: 该假说认为不同的等位基因在杂合体中发生的互作有刺激生长的功能, 因此杂合体 A_1A_2 比亲本纯合体 A_1A_1 及 A_2A_2 显示出更大的生长优势。若假说正确, 子二代衰退率为 _____。

32. (8 分) 近年来, 常年干旱的东非和中东等地突增降雨, 地下潜伏的虫卵孵化, 使多国爆发蝗灾。据研究蝗虫可呈两种生活形态, 数量少时是散居型, 数量多时散发外激素使其聚集, 成为群居型。请回答相关问题:

(1) 外激素属于 _____ 信息, 信息在生态系统中往往是 _____ (单向/双向) 传递的。

(2) 如图所示, 信息传递需要信源、发送器官、信道、接收器官和信宿五个主要部分。



散居型蝗虫幼虫呈绿色,群居型蝗虫体内会挥发刺激性的苯乙腈并产生有毒的氢氰酸,使其被鸟类捕食的概率_____ (升高/降低),此时鸟类属于信息传递中的_____,这一过程说明信息传递在调节_____中起着重要作用。

(3)干旱地区真菌、蛙类较少,是蝗虫数量迅速增长的重要原因,真菌与飞蝗的关系是_____。目前,人们尝试应用绿僵菌等“生物农药”治理蝗灾,将使蝗虫种内斗争的强度_____ (增大/减小),该防治措施属于_____。

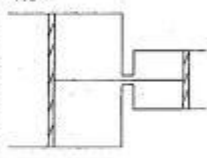
(二)选考题:共45分。请考生从2道物理题,2道化学题,2道生物题中每科任选一题作答,如果多做,则每学科按所做的第一题计算。

33. [物理—选修3-3] (15分)

(1)下列说法正确的是(填正确答案标号。选对1个得2分,选对2个得4分,选对3个得5分。每选错1个扣3分,最低得分为0分)

- A. 多晶体和非晶体一样没有规则的外形,所以它们均没有固定的熔点
- B. 当分子间作用力表现为引力时,分子间距增大则分子势能增大
- C. 液氮温度很低但是也有内能
- D. 不必改变其他条件仅减小气体的体积,就可以使饱和汽压增加
- E. 若理想气体的体积不变温度升高,则单位时间撞击单位面积器壁分子数增多

(2)如图所示,一固定水平汽缸,由一大一小两个同轴圆筒组成,两圆筒中由一细管(容积及长度可忽略)连通,两筒中各有一个活塞,大活塞横截面积 $S_1 = 60\text{cm}^2$,小活塞横截面积 $S_2 = 20\text{cm}^2$;两活塞用细绳连接。绳长 $L = 20\text{cm}$,汽缸外大气的压强为 $p_0 = 1.00 \times 10^5\text{Pa}$,温度 $T = 350\text{K}$,初始时两活塞均静止在与汽缸底部等距离处,绳刚好伸直。两活塞间封装气体温度为 $T = 200\text{K}$,忽略两活塞与汽缸间摩擦,不漏气。现使汽缸内气体温度缓慢升高,求:

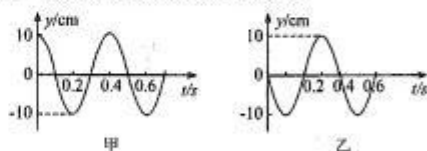


- ①当温度上升至 280K 时,缸内气体体积 V ;
- ②当与外界达到热平衡时,绳拉力 T 的大小。

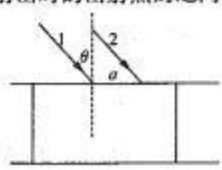
34. [物理—选修3-4] (15分)

(1)沿 x 轴传播的简谐横波上有平衡位置相距 4m 的两点 P 、 Q ,如图甲、乙分别是 P 、 Q 两质点的振动图像。已知波长大于 2m ,这列波可能的波速为(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. $\frac{40}{3}\text{m/s}$
- B. $\frac{40}{11}\text{m/s}$
- C. 8m/s
- D. 24m/s
- E. 40m/s



(2)如图所示,玻璃对光束1和2的折射率分别为 n_1 、 n_2 ($n_1 < n_2$),两束光以相同的入射角 θ 从平行板玻璃砖的上表面入射,入射点间的距离为 a ,两束光从下表面射出时的出射点之间距离为 b ($b < a$),则玻璃砖的厚度为多少?

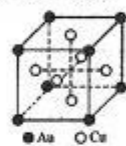


35. [化学—选修3:物质结构与性质](15分)

硫脲[SC(NH₂)₂] 别名硫代尿素,是一种白色固体,熔点 182℃。硫脲可代替氰化物用于提炼金的新工艺。酸性条件下,硫脲在氧化剂(如 Fe³⁺、H₂O₂、O₂)存在下能溶解金,形成配离子 Au[SC(NH₂)₂]₂⁺。

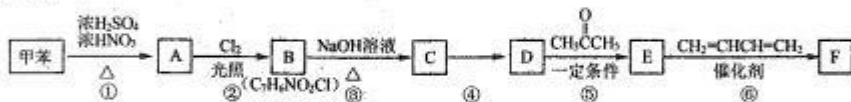
回答下列问题:

- (1) C、N、S 三种元素中第一电离能最大的是_____ (填元素符号)。
- (2) Au 与 Cu 同族,价电子排布式为 5d¹⁰6s¹, Au 位于元素周期表的_____ 区, Au⁺ 的价电子排布式为_____。
- (3) 硫脲分子中碳原子的杂化方式为_____, σ 键和 π 键数目之比为_____。
- (4) 写出硫脲在硫酸铁存在下溶解金的离子方程式_____。
- (5) 硫脲加热到 150℃ 时可转变成硫氰酸铵(NH₄SCN), SCN⁻ 的空间构型为_____形。
- (6) 一种铜金合金晶体具有面心立方最密堆积的结构,其晶胞如图所示,则该合金中 Au 原子与 Cu 原子个数之比为_____。若铜和金的半径分别为 a pm 和 b pm,相对原子质量分别为 M_A 和 M_B,阿伏加德罗常数的值为 N_A,计算晶体的密度为_____ g/cm³。

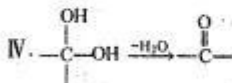
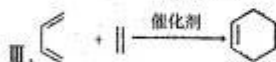
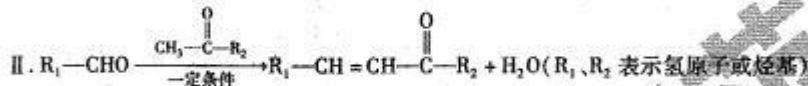


36. [化学—选修5:有机化学基础](15分)

化合物 F 是我国科学家研制的一种新型航空航天材料,其分子结构中含有两个六元环状结构。合成路线如下:



已知: I. A 分子苯环上有两种不同化学环境的氢

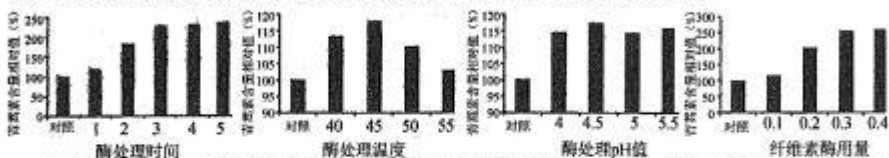


回答下列问题:

- (1) A 的化学名称是_____。
- (2) ③的反应类型为_____, ④所需的试剂和条件是_____。
- (3) ⑥的化学方程式为_____。
- (4) ②得到的某种副产物,可以在 NaOH 溶液中直接得到 D,该副产物的结构简式为_____。
- (5) 写出符合下列条件的 C 的同分异构体的结构简式_____。
①能与 FeCl₃ 溶液发生显色反应; ②-NH₂ 与苯环直接相连; ③核磁共振氢谱有四组峰,且峰面积比为 1:2:2:2。
- (6) 参照上述流程和已有知识,以乙醛和 1,3-丁二烯为原料,设计合成

37. [生物—选修1:生物技术实践](15分)

对植物中有效成分的分离提纯在生产中有广泛应用。其中酶技术具有反应效率高、条件温和、专一性强和有效成分破坏少等优点,受到广泛关注。有科研小组对纤维素酶辅助提取青蒿素的条件进行研究,分析各因素对提取率的影响。进行了有关实验,结果如图



(1) 根据结果分析,纤维素酶的处理时间、处理温度、纤维素酶用量,对提取率影响较大,为进一步找到有纤维素酶使用的最优条件组合,根据之前的实验结果进行条件组合试验,实验条件组合及结果如下表。

因素	处理时间(h)	纤维素酶用量(g)	处理温度(°C)	青蒿素含量(mg)
试验1	2	0.2	40	2.84
试验2	3	0.3	40	2.30
试验3	2	0.3	45	3.34
试验4	3	0.2	45	2.22

据上表分析,纤维素酶辅助提取青蒿素最佳条件为A:____(h)、B:____(g)、C:____(°C)

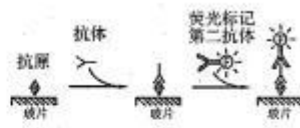
(2) 植物芳香油在生产生活中有广泛应用,常用的提取方法有:_____、_____、_____等。

(3) 从土壤中筛选纤维素分解菌,为了增加培养液中纤维素分解菌的浓度,需加入碳源是_____,筛选高产纤维素分解菌用_____染料,筛选现象是_____。

38. [生物—选修3:现代生物科技专题](15分)

2019年末,武汉出现由SARS-CoV-2病毒引发的COVID-19肺炎,该病毒的遗传物质为单链RNA。请回答下列有关问题:

(1) 间接免疫荧光法(如图):把冠状病毒标本固定在玻片上,然后将待测病人的血清滴在玻片上,特异性抗体与标本中抗原反应后,再加入荧光素标记的第二抗体(与第一抗体特异性结合),洗涤后在荧光显微镜下观察,若_____,则说明待测病人患新冠肺炎。



(2) 研究表明,从恢复期患者的血清中提取相应抗体用于治疗COVID-19患者,其临床症状已有明显改善。但是血清抗体具有_____的特点,因此治疗用途受到限制。为此,进行如下尝试:

① 研究组一:选用单克隆抗体技术,将B淋巴细胞与骨髓瘤细胞进行融合,再用_____培养基进行筛选,在该培养基上,_____的细胞和_____的细胞都会死亡。

② 研究组二:用EB病毒感染人类B淋巴细胞建立连续分裂永久生存的细胞系,所得细胞经过稀释后,多孔培养板中每个孔中细胞数量不多于_____个,再进行_____培养并筛选,以便于最终得到能产生特异性抗体的永生B淋巴细胞。

(3) 该病引发了人们对生物武器的讨论,生物武器种类包括病菌、病毒、_____,和经过基因重组的致病菌等。世卫组织负责人多次表示,没有任何证据表明新冠病毒是实验室产生。

关于我们

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

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



关注后获取更多资料：

回复“**答题模板**”，即可获取《高中九科试卷的解题技巧和答题模版》

回复“**必背知识点**”，即可获取《高考考前必背知识点》