

姓 名 _____

准考证号 _____

绝密★启用前

炎德·英才大联考雅礼中学 2020 届高三月考试卷(七)

理科综合能力测试

命题人:邓志伟、雷知海、彭艳华 黄刚 焦锦标

审题人:高三生物备课组 罗永恒 罗佳

注意事项:

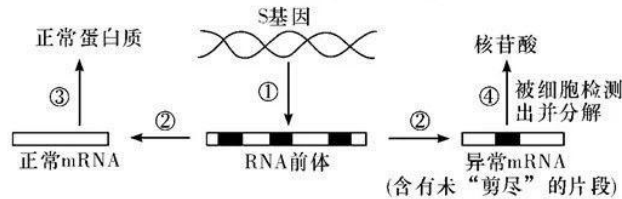
1. 本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分。时量 150 分钟,满分 300 分。答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答第 I 卷时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。写在本试卷上无效。
3. 回答第 II 卷时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
4. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量: N~14 O~16 P~31 Cl~35.5 Ti~48

第 I 卷(选择题,共 126 分)

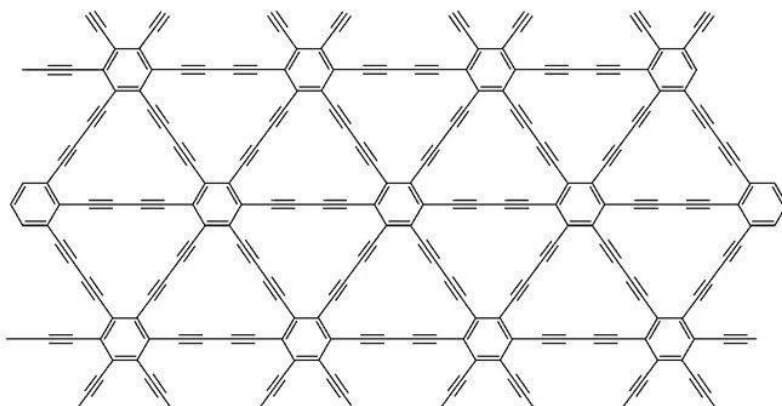
一、选择题(本题共 13 小题,每小题 6 分,共 78 分。在每小题列出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的)

1. 将水稻幼苗在培养液中培养一段时间后,发现培养液中的 Mg^{2+} 和 Ca^{2+} 浓度增高,下列叙述合理的是
 - A. Mg、Ca 都不是水稻生长所需的大量元素
 - B. Mg^{2+} 和 Ca^{2+} 通过离子通道进入根部细胞
 - C. 根细胞吸收水的相对速率大于吸收 Mg^{2+} 的相对速率
 - D. 降低温度对水稻根系吸收 Mg^{2+} 没有影响
2. 某生物($2n=6$)的一个初级精母细胞的基因型为 $\Lambda\Lambda a a B B b b$,经减数分裂形成了 4 个精细胞(a~d)。下列叙述正确的是
 - A. 该生物的次级精母细胞都含有 3 条染色体
 - B. a~d 的基因型依次为 ΛB 、 Λb 、 $a B$ 、 $a b$
 - C. 形成 a~d 的过程中一定发生了基因突变
 - D. a~d 中的任意一个精细胞都可直接参与受精作用
3. 真核生物转录形成的前体 RNA,再通过剪接过程将前体 RNA 中不需要的片段去除后形成具有正常功能的 RNA。下图是 S 基因的表达过程,下列有关分析错误的是

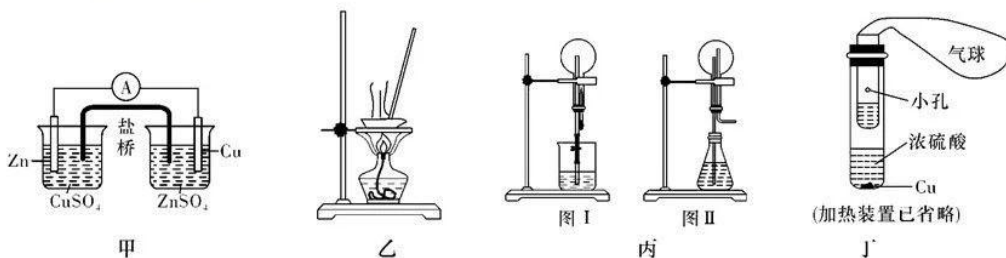


理科综合试题(雅礼版) 第 1 页(共 16 页)


- A. 过程①需要的原料是核糖核苷酸,需要 RNA 聚合酶的参与
 B. 过程①②③中,均有磷酸二酯键的断裂和形成
 C. 过程③中一个 mRNA 可结合多个核糖体提高蛋白质的合成速率
 D. 过程①为分解异常的 mRNA 以阻止异常蛋白的合成,需要 RNA 酶的参与
4. 果蝇的灰身与黑身是一对相对性状,受等位基因 A、a 控制,红眼与白眼是另一对相对性状,受等位基因 B、b 控制。现有若干组灰身红眼雌雄果蝇杂交, F₁ 表现型及比例均为灰身红眼雌果蝇:灰身红眼雄果蝇:灰身白眼雄果蝇:黑身红眼雌果蝇:黑身红眼雄果蝇:黑身白眼雄果蝇=4:2:2:2:1:1。下列相关叙述中错误的是
- A. 亲本雄果蝇的基因型一定为 AaX^bY
 B. F₁ 中灰身红眼雌果蝇的基因型为 AA X^bY 或 Aa X^bY,纯合子占 1/3
 C. 验证灰身红眼雌果蝇基因型可以与 aa X^bY 交配
 D. F₁ 中的灰身红眼雌果蝇与灰身白眼雄果蝇杂交, F₂ 灰身红眼:灰身白眼:黑身红眼:黑身白眼=6:2:3:1
5. 下列关于人体生命活动的调节以及人体内环境和稳态的关系叙述,错误的是
- A. 内环境中的血浆、淋巴、组织液等成分相对稳定时,机体一定会处于稳态
 B. 低烧时,可用酒精擦拭皮肤,是因为酒精挥发时会带走部分热量,增加散热量,从而达到降低体温的效果
 C. 在胰岛 B 细胞和胰岛素受体活性正常的情况下,胰岛 B 细胞分泌增强,机体血糖浓度将会降低
 D. 血浆渗透压主要靠 Na⁺、Cl⁻ 来维持,血浆 pH 值保持稳定主要与 HCO₃⁻、HPO₄²⁻ 有关
6. 下列与调查方法有关的说法中,不正确的是
- A. 样方法、标志重捕法、抽样检测法均是估算种群密度的调查方法
 B. 调查田鼠的种群密度,若田鼠在被捕捉过一次后更难捕捉,则统计的种群密度比实际低
 C. 采用样方法可调查塞罕坝林场落叶松人工林的不同年龄组的生物量
 D. 用取样器取样法调查样本中小动物的种类和数量来推测该区域土壤动物的丰富度
7. 2019 年 12 月以来,我国武汉地区突发的新冠肺炎威胁着人们的身体健康和生命安全。该冠状病毒可以通过打喷嚏和咳嗽等方式,借着飞沫传播,接触被病毒污染的物品也可能引发感染。以下是应对新冠肺炎的一些做法与认识,正确的是
- A. 必须坚持每天吃药,杀死病毒
 B. 公共场所常用“84 消毒液”消毒处理,该物质的有效成分是次氯酸钙
 C. 我国的中医药在抗击此次疫情中发挥了重要作用
 D. 向手和衣服上喷洒 75% 的酒精溶液消毒效果好,75% 指的是溶质质量分数
8. 石墨炔是由 1,3-二炔键与苯环形成的平面网状结构的全碳分子,具有优良的化学稳定性和半导体性能。下列关于石墨炔的说法不正确的是

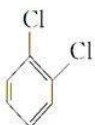
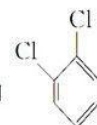


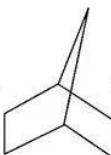
- A. 石墨炔属于碳氢化合物
 B. 石墨炔与金刚石互为同素异形体
 C. 石墨炔有望代替半导体材料硅在电子产品中得到广泛应用
 D. 实验测得石墨炔孔径略大于 H_2 分子的直径, 因此可以用石墨炔做 H_2 提纯薄膜
9. W、X、Y、Z 是原子序数依次增大的短周期主族元素。W 的单质与 H_2 在暗处能剧烈化合并发生爆炸, X 的周期数等于族序数, X 与 Y 形成的化合物与水反应产生白色沉淀和 H_2Y 气体。下列说法正确的是
- A. 简单离子半径: $W < X < Z$
 B. 简单阴离子的还原性: $W < Y < Z$
 C. X、Z 的最高价氧化物的水化物之间能反应
 D. 元素的最高正化合价: $X < Y < W$
10. 下列装置或操作能达到实验目的的是

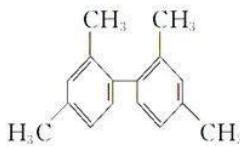


- A. 甲装置构成铜锌原电池
 B. 用图乙所示装置加热 $AlCl_3$ 饱和溶液然后利用余热蒸干制备 $AlCl_3$ 固体
 C. 丙装置里图 I 烧瓶中充满氨气, 烧杯中盛装水, 在图 II 的锥形瓶中, 加入足量的 Cu 与稀硝酸, 图 I 和图 II 都产生喷泉现象且原理相同
 D. 利用丁装置制取 SO_2 , 并检验其还原性, 小试管中的试剂可为酸性 $KMnO_4$ 溶液
11. 下列关于有机化合物的说法中, 正确的是

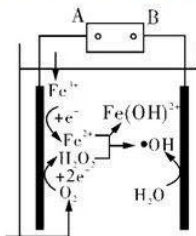
A. 化合物 2-苯基丙烯 (,) 不能使稀酸性高锰酸钾溶液褪色

B. 1,2-二氯苯的结构式有两种, 分别是  和 

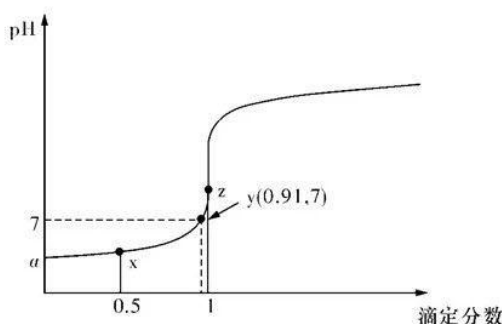
C.  的二氯代物只有 6 种

D. 已知 C—C 键可以绕键轴自由旋转, 结构简式为  的分子中至少有 11 个碳原子处于同一平面上

12. 电-Fenton 法是用于水体中有机污染物降解的高级氧化技术, 反应原理如图所示。电解产生的 H_2O_2 与 Fe^{2+} 发生反应生成的羟基自由基 ($\cdot\text{OH}$) 能氧化降解有机污染物。下列说法错误的是



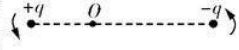
- A. 电源的 A 极为负极
 B. 每消耗 2.24 L O_2 (标准状况), 整个电解池中理论上可产生的 $\cdot\text{OH}$ 为 0.2 mol
 C. 与电源 B 极相连电极的电极反应式为: $\text{H}_2\text{O} - \text{e}^- = \text{H}^+ + \cdot\text{OH}$
 D. H_2O_2 与 Fe^{2+} 发生的反应方程式为: $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Fe}^{2+} = \text{Fe}(\text{OH})^{2+} + \cdot\text{OH}$
13. 常温下, 以 0.10 mol/L 的氢氧化钠溶液滴定同浓度某一元酸 HA 的滴定曲线如图所示 (滴定分数 = $\frac{\text{滴定用量}}{\text{总滴定用量}}$)。下列表述错误的是



- A. z 点后存在某点, 溶液中的水的电离程度和 y 点的相同
 B. a 约为 3.5
 C. z 点处, $c(\text{Na}^+) > c(\text{A}^-)$
 D. x 点处的溶液中离子满足: $c(\text{HA}) + c(\text{H}^+) > c(\text{A}^-) + c(\text{OH}^-)$
- 二、选择题: 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, 全部选对得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

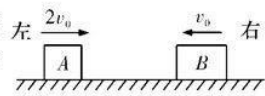
14. 氢原子第 n 能级的能量绝对值为 $E_n = \frac{E_1}{n^2}$, 其中 E_1 是基态能量的绝对值, 而量子数 $n=1, 2, 3, \dots$ 。假设通过电场加速的电子轰击氢原子时, 电子全部的动能被氢原子吸收, 使氢原子从基态跃迁到激发态, 则使电子加速的电压至少为 (e 为电子所带的电荷量的绝对值)
- A. $\frac{E_1}{4e}$ B. $\frac{E_1}{2e}$ C. $\frac{3E_1}{4e}$ D. $\frac{E_1}{e}$
15. 密立根油滴实验是利用作用在油滴上的电场力和重力平衡而测量电荷的电荷量的, 其电场由两块带电的水平平行板产生。实验中, 半径为 r 、带有两个电子电荷量的油滴保持静止时, 两极板间的电势差为 U 。当电势差增加到 $4U$ 时, 半径为 $2r$ 的油滴保持静止, 则该油滴所带的电荷量为
- A. $2e$ B. $4e$ C. $8e$ D. $16e$

16. 从地面竖直上抛一个物体,物体运动过程中受到的阻力不能忽略,设阻力大小恒定。经过一段时间物体回到地面,物体运动的整个过程中
- A. 阻力的冲量为零
B. 重力的冲量为零
C. 阻力的功为零
D. 重力的功为零
17. 通电直导线周围存在着磁场,离导线越远的点磁感应强度越小,这一规律对环形电流也成立。如图所示,真空中两个点电荷 $+q$ 和 $-q$ 以相同的角速度在水平面内绕 O 点逆时针方向(俯视)匀速转动, $+q$ 离 O 点较近,则 O 点的磁感应强度的方向为



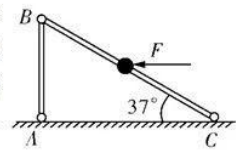
- A. 竖直向上
B. 竖直向下
C. O 点磁感应强度为零
D. 条件不足无法判断

18. 如图,两滑块 A 、 B 在光滑水平面上沿同一直线相向运动,滑块 A 的质量为 m ,速度为 $2v_0$,方向向右,滑块 B 的质量为 $2m$,速度大小为 v_0 ,方向向左,两滑块发生弹性碰撞后



- A. A 向左运动,速度大小为 v_0
B. A 向右运动,速度大小为 v_0
C. A 静止, B 也静止
D. A 向左运动,速度大小为 $2v_0$

19. 如图所示,轻细杆 AB 、 BC 处在同一竖直平面内, B 处用铰链连接, A 、 C 处用铰链铰于同一水平面上, BC 杆与水平面夹角为 37° 。一质量为 2 kg 的小球(可视为质点)穿在 BC 杆上,对小球施加一个水平向左的恒力使其静止在 BC 杆中点处, AB 杆恰好竖直。不计一切摩擦(重力加速度 $g = 10\text{ m/s}^2$,取 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$),则下列说法正确的是

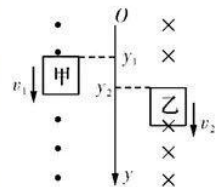


- A. BC 杆对 AB 杆的作用力只能是竖直方向,且竖直向上
B. BC 杆对 AB 杆的作用力只能是竖直方向,且竖直向下
C. 作用在小球上的水平外力的大小只能是 15 N
D. 作用在小球上的水平外力的大小可以不是 15 N
20. 相距为 d 、质量分别为 $2m$ 和 m 的两颗恒星 A 和 B 组成双星系统,在万有引力作用下各自绕它们连线上的某一固定点,在同一平面内做匀速圆周运动。设两颗恒星的转动的周期分别为 T_A 、 T_B ,半径分别为 R_A 、 R_B ,角速度分别为 ω_A 、 ω_B ,速度大小分别为 v_A 、 v_B ,动能分别为 E_{kA} 、 E_{kB} ,引力常量为 G ,则下列关系中正确的是



- A. $R_A = 2R_B$, $v_A = 2v_B$
B. $T_A = T_B$, $\omega_A = \omega_B$
C. $2E_{kA} = E_{kB}$
D. $E_{kA} + E_{kB} = \frac{Gm^2}{d}$

21. 如图,在竖直向下的 y 轴两侧分布有垂直纸面向外和向里的磁场,磁感应强度均随位置坐标按 $B = B_0 + ky$ (k 为正的常数)的规律变化。两个完全相同的正方形线框甲和乙的上边均与 y 轴垂直,甲的初始位置高于乙的初始位置,两线框平面均与磁场垂直。现同时分别给两个线框一个竖直向下的初速度 v_1 和 v_2 ,设磁场的范围足够大,当线框完全在磁场中运动时,下列说法正确的是



- A. 运动中两线框所受磁场的作用力方向一定相同
- B. 若 $v_1 = v_2$, 则开始时甲所受磁场力小于乙所受磁场力
- C. 若 $v_1 > v_2$, 则开始时甲的感应电流一定大于乙的感应电流
- D. 若 $v_1 < v_2$, 则最终稳定状态时甲的速度可能大于乙的速度

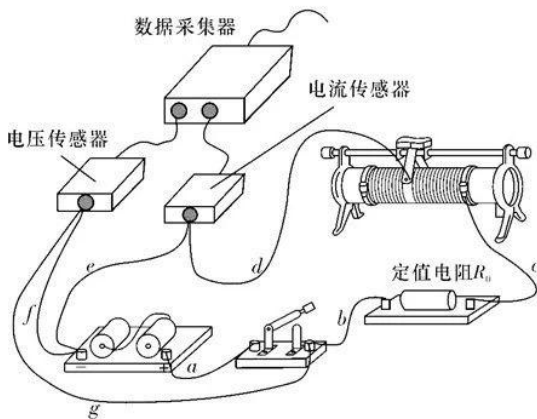
第 II 卷(非选择题, 共 174 分)

三、非选择题: 包括必考题和选考题两部分。第 22 题~第 32 题为必考题, 每个试题考生都必须作答。第 33 题~第 38 题为选考题, 考生根据要求作答。

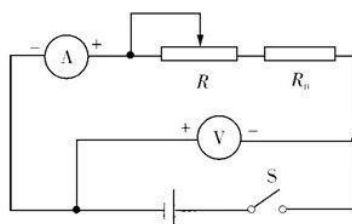
(一) 必考题: 共 129 分。

22. (6 分) 在“用 DIS 测电源的电动势和内阻”的实验中, 将待测电池组、滑动变阻器、电流传感器、电压传感器、定值电阻、开关及若干导线连接成如图甲所示的电路, 定值电阻 R_0 约为 3Ω 。

(1) 图甲所示的电路中有一处连接错误, 连接错误的导线是 _____ (填写导线的字母代号)。



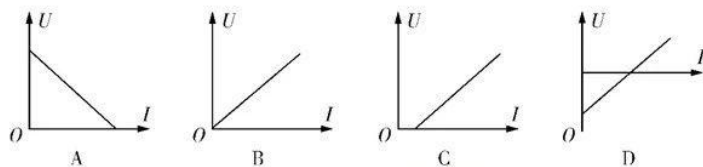
图甲



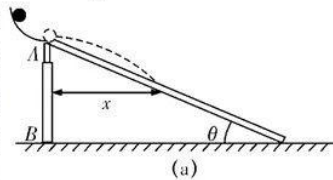
图乙

(2) 现有两种规格的滑动变阻器: (A) $1000 \Omega, 0.1 \text{ A}$; (B) $10 \Omega, 2.0 \text{ A}$ 。实验中应选用 _____ (填写变阻器前的字母)。

(3) 某同学按照图乙所示的电路进行连接, 误将电压传感器的正负极接反, 但他尚未发现, 继续后面的操作。将变阻器的滑动头 P 移到左端, 闭合开关, 对电压传感器和电流传感器进行调零。将滑动头 P 逐渐向右侧移动, 测出相应的电压、电流, 由电脑绘出的伏安特性曲线应为 ()

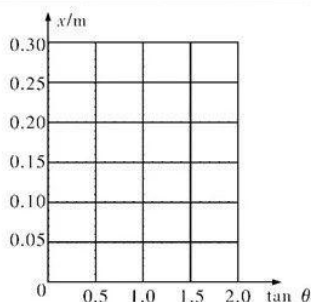


23. (9 分) 如图(a)所示, AB 是一可升降的竖直支架, 支架顶端 A 处固定一弧形轨道, 轨道末端水平。一条形木板的上端铰接于过 A 的水平转轴上, 下端搁在水平地面上。将一小球从弧形轨道某一位置由静止释放, 小球落在木板上的某处, 测出小球平抛运动的水平射程 x 和此时木板与水平面的夹角 θ , 并算出 $\tan \theta$ 。



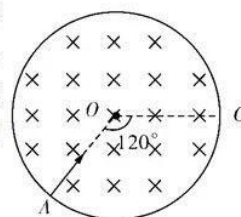
改变支架 AB 的高度, 将小球从同一位置释放, 重复实验, 得到多组 x 和 $\tan \theta$, 记录的数据如下表:

实验次数	1	2	3	4	5	6
$\tan \theta$	0.18	0.32	0.69	1.00	1.19	1.43
x/m	0.035	0.065	0.140	0.160	0.240	0.290



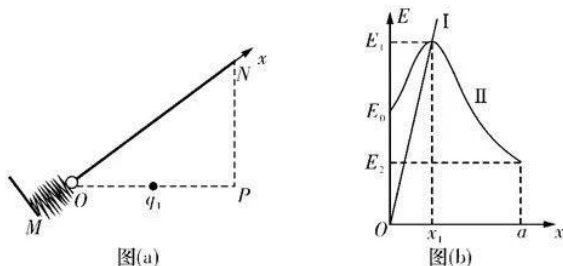
- (1) 在图(b)的坐标中描点连线, 作出 $x - \tan \theta$ 的关系图象。
- (2) 根据 $x - \tan \theta$ 图象可知小球做平抛运动的初速度 $v_0 =$ _____ m/s; 实验中发现 θ 超过 60° 后, 小球将不会掉落在斜面上, 则斜面的长度为 _____ m。(重力加速度 g 取 10 m/s^2)
- (3) 实验中有一组数据出现明显错误, 可能的原因是 _____。

24. (14 分) 如图所示, 在以 O 为圆心的圆形区域内存在垂直纸面向里的匀强磁场, 磁感应强度为 $B=0.20 \text{ T}$ 。 AO 、 CO 为圆的两条半径, 夹角为 120° 。一个质量为 $m=3.2 \times 10^{-26} \text{ kg}$ 、电荷量 $q=-1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ 的粒子经电场由静止加速后, 从图中 A 点沿 AO 进入磁场, 最后以 $v=1.0 \times 10^5 \text{ m/s}$ 的速度从 C 点离开磁场。不计粒子的重力。求: (结果保留 2 位有效数字)



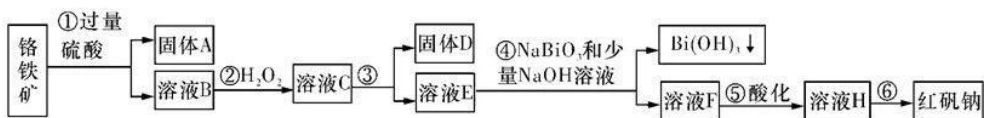
- (1) 加速电场的电压;
- (2) 粒子在磁场中运动的时间;
- (3) 圆形有界磁场区域的半径。

25. (18分)如图(a), O, N, P 为直角三角形的三个顶点, $\angle NOP = 37^\circ$, OP 中点处固定一电量为 $q_1 = 2.0 \times 10^{-8} \text{ C}$ 的正点电荷, M 点固定一轻质弹簧. MN 是一光滑绝缘杆, 其中 ON 长为 $a = 1 \text{ m}$, 杆上穿有一带正电的小球(可视为点电荷), 将弹簧压缩到 O 点由静止释放, 小球离开弹簧后到达 N 点的速度为零. 沿 ON 方向建立坐标轴(取 O 点处 $x = 0$), 分别取适当位置为重力势能和电势能的零势能点, 图(b)中图线分别为小球的重力势能(以 O 点为零势能点)和电势能随位置坐标 x 变化的图象, 其中 $E_0 = 1.15 \times 10^{-3} \text{ J}$, $E_1 = 1.92 \times 10^{-3} \text{ J}$, $E_2 = 6.39 \times 10^{-1} \text{ J}$. (静电力常量 $k = 9.0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$, 取 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$)



- (1) 求电势能为 E_1 时小球的位置坐标 x_1 和小球的质量 m ;
- (2) 已知在 x_1 处时小球与杆间的弹力恰好为零, 小球已经脱离弹簧, 求小球经过此位置时的加速度及小球所带的电荷量 q_2 ;
- (3) 求小球释放瞬间弹簧的弹性势能 E_p ;
- (4) 求小球经过 x_1 处时具有的动能 E_k .

26. (14分) I. 某化工厂以铬铁矿(主要成分为 FeO 和 Cr_2O_3 , 含有 Al_2O_3 、 SiO_2 等杂质)为主要原料生产化工原料红矾钠(主要成分 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), 其主要工艺流程如下图:



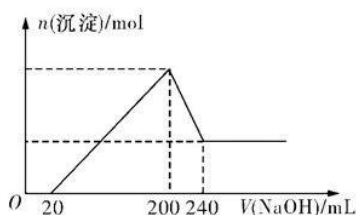
查阅资料得知:

- i. 常温下, NaBiO_3 不溶于水, 有强氧化性, 在碱性条件下, 能将 Cr^{3+} 转化为 CrO_4^{2-} .
- ii.

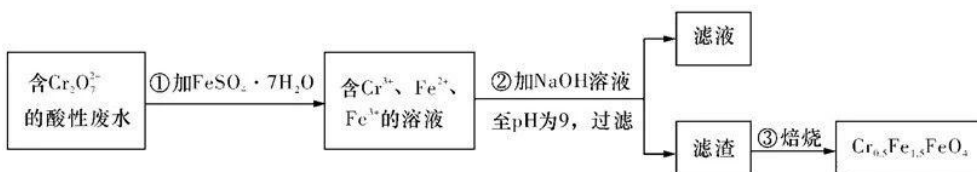
金属离子	Fe^{3+}	Al^{3+}	Cr^{3+}	Fe^{2+}	Bi^{3+}
开始沉淀的 pH	2.7	3.4	5.0	7.5	0.7
沉淀完全的 pH	3.7	4.9	5.9	9.7	4.5

回答下列问题:

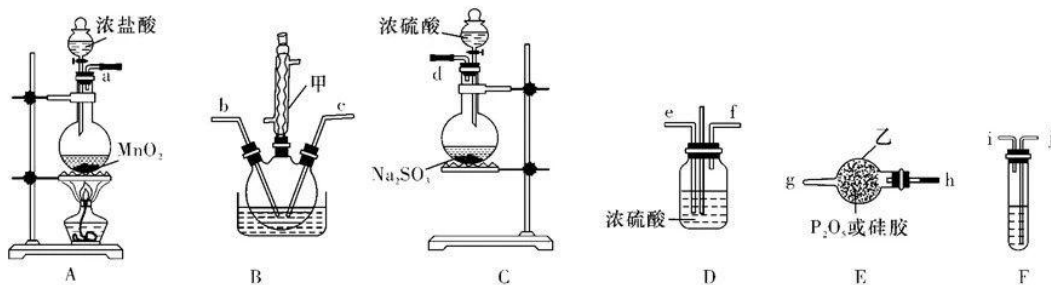
- (1) 固体 A 的主要成分为 _____ (填化学式)。
- (2) 步骤③加的试剂为氢氧化钠溶液,此时溶液 pH 要调到 5 的目的是 _____。
- (3) 写出④反应的离子反应方程式: _____。
- (4) 取一定质量的固体 D 溶解于 200 mL 的硫酸中,向所得溶液中加入 5 mol/L 的 NaOH 溶液,生成沉淀的物质的量 n 与加入 NaOH 溶液的体积 V 关系如图所示,则加入 NaOH 溶液体积为 200~240 mL 时发生反应的化学方程式为 _____,固体 D 中含铁化合物的物质的量为 _____。



II. 经检测该化工厂的工业废水中含 $5.00 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, 其毒性较大。该工厂的科研人员为了变废为宝,将废水处理得到磁性材料 $\text{Cr}_{0.5}\text{Fe}_{1.5}\text{FeO}_4$ (Fe 的化合价依次为 +3、+2), 又设计了如下工艺流程:



- (5) 第①步反应的离子方程式为 _____。
 - (6) 欲使 1 L 该废水中的 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 完全转化为 $\text{Cr}_{0.5}\text{Fe}_{1.5}\text{FeO}_4$ 。理论上需要加 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 的质量为 _____ g (已知 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 的摩尔质量为 278 g/mol)。
27. (14 分) POCl_3 是重要的化工原料,某兴趣小组准备用三氯化磷、氯气、二氧化硫制备 POCl_3 , 产物中还有一种遇水强烈水解的物质 SOCl_2 , 用下列装置完成实验。



已知: PCl_3 熔点 -93.6°C 、沸点 76.1°C , 遇水强烈水解, 易与氧气反应; POCl_3 遇水强烈水解, 能溶于 PCl_3 。

- (1) 仪器甲的名称是 _____。
- (2) 已知装置 B 制备 POCl_3 , 以上仪器接口连接的顺序为 a—_____ b—c—g—h—d, 装置 F 中所装试剂为 _____, 装置 B 中发生反应的化学方程式为 _____。
- (3) B 中反应温度控制在 $60\sim 65^\circ\text{C}$, 其原因是 _____。

(4)用佛尔哈德法测定 POCl_3 含量:准确称取 20.20 g POCl_3 产品,置于盛有 60.00 mL 蒸馏水的水解瓶中摇动至完全水解;将水解液配成 100.00 mL 溶液,取 10.00 mL 溶液于锥形瓶中;加入 10.00 mL $3.200 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{AgNO}_3$ 标准溶液,并加入少许硝基苯用力摇动,使沉淀表面被有机物覆盖;加入指示剂,用 $0.2000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{KSCN}$ 溶液滴定过量的 AgNO_3 溶液,达到滴定终点时共用去 10.00 mL KSCN 溶液。

[已知: $K_{\text{sp}}(\text{AgCl})=3.2 \times 10^{-10}$, $K_{\text{sp}}(\text{AgSCN})=2 \times 10^{-12}$]

①滴定选用的指示剂是_____ (填字母代号), 滴定终点的现象为_____。

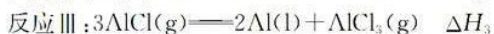
a. FeCl_2 b. $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ c. 淀粉 d. 甲基橙

②用硝基苯覆盖沉淀的目的是_____。

③产品中 POCl_3 的百分含量为_____。

28. (15分) 铝的利用成为人们研究的热点,是新型电池研发中重要的材料。

(1)通过以下反应制备金属铝。

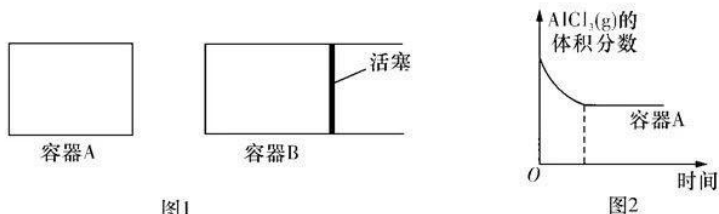


①反应 III 的 $\Delta H_3 =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

②950 °C 时,铝土矿(Al_2O_3)与足量的焦炭和 Cl_2 反应可制得 AlCl_3 。该反应的化学方程式是_____。

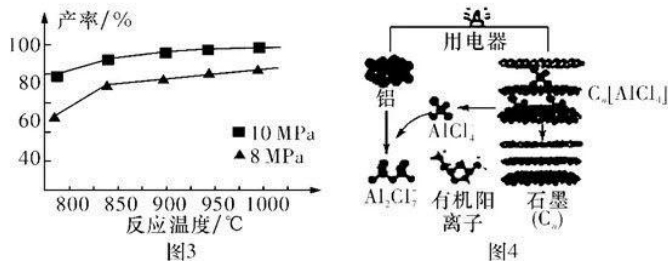
(2)在高温条件下进行反应: $2\text{Al}(\text{l}) + \text{AlCl}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{AlCl}(\text{g})$ 。

①向图 1 所示的起始容积相等的两个密闭容器 A、B 中加入足量的 Al 粉,再分别充入 1 mol $\text{AlCl}_3(\text{g})$,在相同的高温下进行反应。图 2 表示 A 容器内的 $\text{AlCl}_3(\text{g})$ 体积分数随时间的变化图,在图 2 中画出 B 容器内 $\text{AlCl}_3(\text{g})$ 体积分数随时间的变化曲线。



②1 100 °C 时,向 2 L 密闭容器中通入 3 mol $\text{AlCl}(\text{g})$,发生反应: $3\text{AlCl}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Al}(\text{l}) + \text{AlCl}_3(\text{g})$ 。已知该温度下 $\text{AlCl}(\text{g})$ 的平衡转化率为 80%,则该反应的平衡常数 $K =$ _____。在反应达到平衡后,再加入 1 mol $\text{AlCl}(\text{g})$,重新达到平衡时 $\text{AlCl}(\text{g})$ 的平衡转化率将_____ (填“增大”“减小”或“不变”)。

③加入 3 mol $\text{AlCl}(\text{g})$,在不同压强下发生反应,温度对产率的影响如图 3 所示。则此反应选择温度为_____。



(3)铝可以用来制作快速放电铝离子二次电池,该电池以金属铝和石墨为电极,用 AlCl_4^- 、 Al_2Cl_7^- 和有机阳离子组成电解质溶液,其工作原理如图 4 所示。

①该电池放电时, AlCl_4^- 向_____ (填“铝电极”或“石墨电极”)方向移动。

②该电池充电时,阴极的电极反应式为_____。

29. (8分)植物在不同光强下会表现出对光的适应性改变,下表为不同遮光处理对铁线莲光合作用影响的结果:

遮光比例 (%)	叶绿素 a/b	叶绿素含量 (mg/g)	净光合速率 ($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	植株干重 (g)
0	4.8	2.1	8.0	7.5
10	5.3	2.3	9.6	9.9
30	5.2	2.4	8.9	9.2
50	4.4	2.6	5.2	7.2
70	4.1	2.9	2.7	4.8
90	3.3	3.0	0	3.2

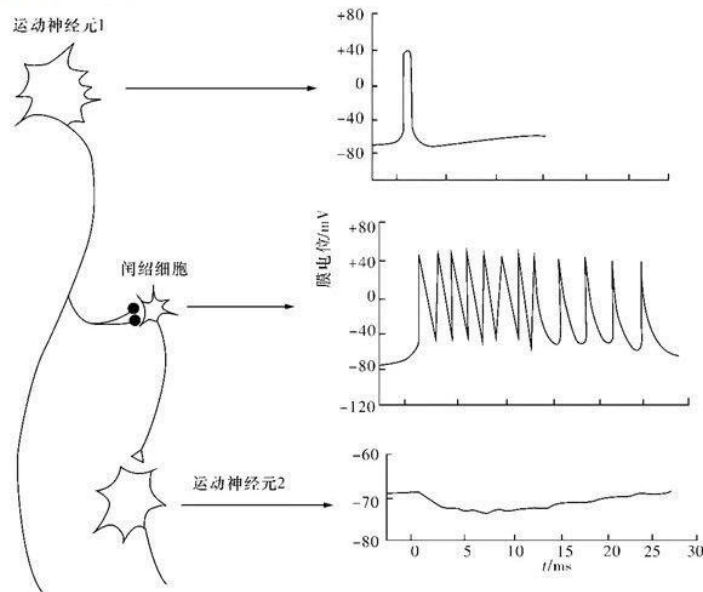
请回答相关问题。

(1)遮光 90%时,铁线莲叶肉细胞能产生 ATP 的场所_____。

(2)分析上表可知,当遮光率达到 10%以上时,随着遮光程度增加,叶绿素 a/b 值_____。对铁线莲进行 10%的遮光处理,可以提高其干重,原因是:①遮光处理会造成铁线莲的叶绿素含量增加,使其对_____光的吸收能力增强;②避免因光照过强引起的气孔关闭,从而保证细胞吸收的_____量正常,保证暗反应的顺利进行。

(3)与对照组相比,遮光 70%组铁线莲的净光合速率显著下降,最主要的影响因素是_____。

30. (11分)有些脊髓的反射活动比较复杂,涉及到一个或多个神经元,这类脊髓反射称为多突触反射。左图表示闰绍细胞参与的脊髓局部自动调节的多突触反射活动,右图代表的是相关细胞的电位变化图。请回答问题:



- (1) 神经调节主要是通过_____来实现的,左图共有_____个完整的突触结构。
- (2) 在给运动神经元 1 适宜刺激时,测得各细胞的电位变化如右图所示,说明运动神经元 1 分泌的是_____ (填“兴奋性”或“抑制性”)递质,闰绍细胞分泌的是_____ (填“兴奋性”或“抑制性”)递质,请你猜想闰绍细胞的这种功能对机体有何生理意义?
_____。
- (3) 下丘脑既是神经中枢,又是内分泌活动的中枢。夏天同学们剧烈运动、大量出汗后,细胞外液渗透压升高,首先会使_____兴奋,通过一系列调节之后,最终细胞外液的渗透压又恢复正常水平,该过程的调节方式为_____调节。
- (4) 垂体与下丘脑相连接,根据它们的机能与下丘脑的关系,把垂体分为腺垂体和神经垂体两部分,腺垂体指的是垂体分泌相关激素受下丘脑的控制,而神经垂体指的是下丘脑神经细胞的轴突直接投射到垂体,通过垂体把相关的激素释放到血液中。下列激素发挥作用需要经过下丘脑—神经垂体这条路的有 ()
- A. 血糖平衡调节中的肾上腺素
B. 水盐平衡调节中的抗利尿激素
C. 寒冷环境中分泌增多的甲状腺激素
D. 促进幼小动物生长发育的生长激素

31. (10 分) 图 1 表示某农业生态系统中农作物能量流动的部分图解;图 2 表示该生态系统中食物网的部分示意图。请回答问题。

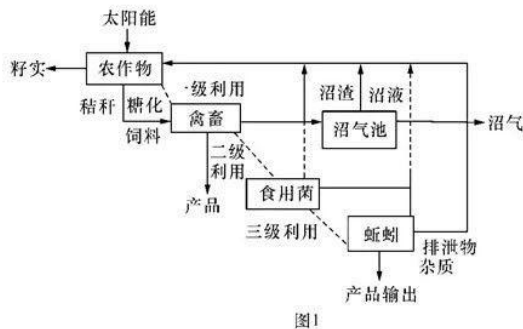


图1

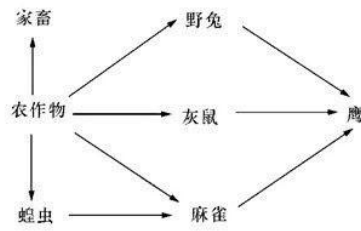
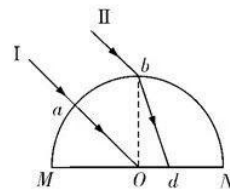


图2

- (1) 该农业生态系统的结构包括_____。
- (2) 图 1 中沼渣、沼液作为肥料还田,体现了生态系统具有_____的功能,一级、二级、三级利用,体现了研究生态系统能量流动的意义为_____。
- (3) 图 2 中共有_____条食物链,其中鹰能根据野兔的行为准确选择目标捕食,野兔也能根据鹰的生活习性躲避被捕,这体现了信息传递具有_____的作用。当因气候原因农田出现蝗灾时,鹰的数量将_____,主要原因是_____。
32. (10 分) 自然界的酵母菌有单倍体和二倍体两种。二倍体酵母菌通过减数分裂形成孢子,孢子可发育成单倍体酵母菌,单倍体酵母融合形成二倍体酵母菌。研究发现某酵母菌种群中突变出现了两个独立遗传的“自私基因”B 和 D。“自私基因”只在杂合子中起作用,如 Bb 减数分裂时,不含 B 基因的子囊孢子存活力比含 B 基因的低;B、D 基因效果相同但无累加效应。
- (1) “自私基因”B 和 D 的出现,说明基因突变具有_____。
- (2) 基因型为 bb 酵母菌产生的子囊孢子存活力_____ (填“大于”“等于”或“小于”)基因型为 BB 酵母菌产生的子囊孢子。其原因是_____。

(2)(10分)半径为 R 的半圆柱形玻璃砖的截面如图所示, O 为圆心, 光线 I 沿半径方向从 a 点射入玻璃砖后, 恰好在 O 点发生全反射, 另一条光线 II 平行于光线 I 从最高点 b 射入玻璃砖后, 在底边 MN 上的 d 点射出。若测得 $Od = \frac{R}{4}$, 不考虑光线在玻璃砖中的反射, 求该玻璃砖的折射率, 及光线 II 在玻璃中的传播时间。(结果用根号表示)



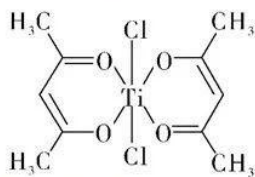
35.【化学——选修3:物质结构与性质】(15分)

钛被誉为“21世纪的金属”, 可呈现多种化合价, 其中以+4价的Ti最为稳定。回答下列问题:

(1)基态Ti原子的价电子轨道表示式为_____。

(2)已知电离能: $I_2(\text{Ti}) = 1\,310 \text{ kJ/mol}$, $I_2(\text{K}) = 3\,051 \text{ kJ/mol}$ 。 $I_2(\text{Ti}) < I_2(\text{K})$, 其原因为_____。

(3)钛某配合物可用于催化环烯烃聚合, 其结构如下图所示:



①钛的配位数为_____, 碳原子的杂化类型_____。

②该配合物中存在的化学键有_____ (填字母代号)。

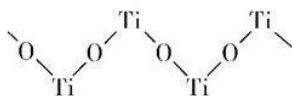
- a. 离子键 b. 配位键 c. 金属键
- d. 共价键 e. 氢键

(4)钛与卤素形成的化合物熔沸点如下表所示:

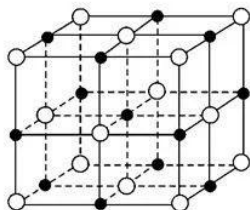
	TiCl ₄	TiBr ₄	TiI ₄
熔点/°C	-24.1	38.3	155
沸点/°C	136.5	233.5	377

分析 TiCl₄、TiBr₄、TiI₄ 的熔点和沸点呈现一定变化规律的原因是_____。

(5)已知 TiO₂ 与浓硫酸反应生成硫酸氧钛, 硫酸氧钛晶体中阳离子为链状聚合形式的离子, 结构如图所示, 该阳离子化学式为_____, 阴离子的空间构型为_____。

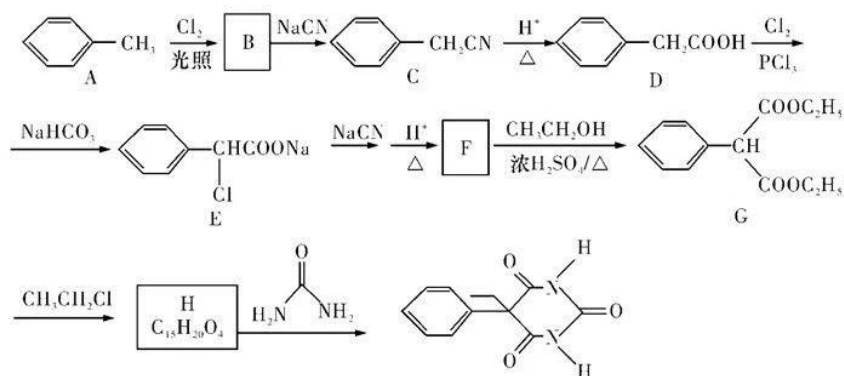


(6) 已知 TiN 晶体的晶胞结构如图所示, 若该晶胞的密度为 $\rho \text{ g/cm}^3$, 阿伏加德罗常数值为 N_A , 则晶胞中 Ti 原子与 N 原子的最近距离为 _____ pm (用含 ρ, N_A 的代数式表示)。



36. 【化学——选修 5: 有机化学基础】(15 分)

某课题组以甲苯为主要原料, 采用以下路线合成镇静催眠药物——苯巴比妥:



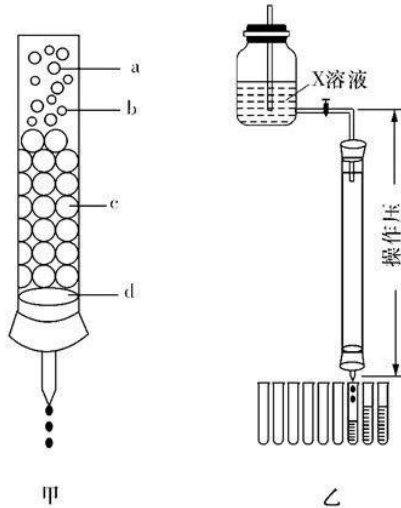
已知: $\text{R-Cl} + \text{NaCN} \rightarrow \text{R-CN} + \text{NaCl}$ 。

回答下列问题:

- 化合物 B 的名称是 _____。
- 写出 H 的结构简式 _____。H → 苯巴比妥的反应类型是 _____。
- 写出 F → G 的化学方程式 _____。
- 下列说法正确的是 _____ (填字母代号)。
 - B 的核磁共振氢谱有 5 组峰
 - 化合物 E 能发生取代、氧化、加成、消去等反应
 - 尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ 在一定条件下可水解生成 NH_3 和 CO_2
 - 苯巴比妥的分子式为 $\text{C}_{12}\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O}_4$
- F 制备 G 时会生成副产物 M ($\text{C}_{11}\text{H}_{12}\text{O}_4$), 则符合下列条件的 M 的同分异构体有 _____ 种。
 - 除苯环外不含其它环状结构, 且苯环上有 3 个取代基;
 - 核磁共振氢谱图显示有 5 种化学环境不同的氢原子;
 - 该物质可发生银镜反应与水解反应, 且 1 mol 该物质完全水解时需要 2 mol NaOH。
- 以乙醇为原料可合成 $\text{HOOCCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$, 请设计合成路线 (用流程图表示, 无机试剂任选)。

37.【生物——选修1:生物技术实践】(15分)

红细胞是脊椎动物体内通过血液运送氧气的最主要的媒介,含有大量的血红蛋白。我们可以选用动物的血液来提取和分离血红蛋白,请回答下列有关问题:



- (1)提取和分离血红蛋白时,首先对红细胞进行洗涤以去除_____,洗涤时应使用_____ (填“生理盐水”或“蒸馏水”)。
- (2)图甲中所示分离血红蛋白的方法是_____法,该方法是根据_____分离蛋白质的有效方法。
- (3)图甲中 a、b 均为蛋白质分子(相对分子质量 $a > b$),其中先从层析柱中洗脱出来的是_____ (填“a”或“b”),原因是_____。
- (4)图乙中 X 溶液的作用是_____。
- (5)血红蛋白提取和分离的程序为样品处理、粗分离、_____和纯度鉴定。

38.【生物——选修3:现代生物科技专题】(15分)

血管内皮生长因子(VEGF)是在肿瘤细胞中通过表达,分泌到血液中的蛋白类生长因子,促进肿瘤血管的生成,进而为肿瘤组织生长提供足够的氧气和营养物质。

研究人员利用 pVAX1 质粒和 VEGF 基因构建了 pVAX1—VEGF 的 DNA 疫苗,为肿瘤免疫治疗奠定基础。回答下列问题:

- (1)首先从人的肺癌细胞株 A549 中提取 mRNA,通过_____法获得 VEGF 基因。
- (2)对获取的 VEGF 基因进行 PCR 扩增前,需要根据 VEGF 基因序列设计两种引物,其原因是_____。为便于 VEGF 基因与质粒 pVAX1 连接,引物中要增加适当的_____。扩增时,每个循环一般需要经过“变性、退火、延伸”三个过程,其中_____过程的温度设定是扩增成败的关键。
- (3)构建的 pVAX1—VEGF 上应含有特定的_____ (填“复制原点”或“启动子”或“标记基因”),它会被受体细胞的_____所识别,以便于催化转录过程。
- (4)DNA 疫苗制备简单,价格低廉,且免疫强度高,应答持久,但同时也可能存在着不可忽视的潜在危险。你认为可能存在的潜在危险是_____。

自主招生在线创始于 2014 年，致力于提供自主招生、综合评价、三位一体、学科竞赛、新高考生涯规划等政策资讯的服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站 (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，在全国自主招生、综合评价领域首屈一指。

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**。



识别二维码，快速关注

温馨提示：

全国重点中学 2019-2020 学年高三月考试题及参考答案 (更新下载中)，点击链接获得

<http://www.zizzs.com/c/201910/39637.html>