

2022 - 2023 学年高三年级 TOP 二十名校调研模拟卷三

高三理科综合能力测试卷

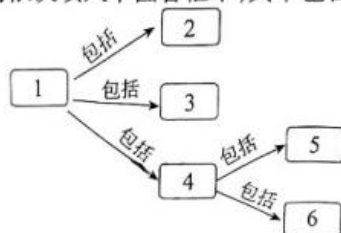
注意事项:

1. 本试卷共 14 页, 考试时间 150 分钟, 卷面总分 300 分。
2. 答题前, 考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡相应的位置上。
3. 全部答案写在答题卡上, 答在本试卷上无效。
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: H-1 C-12 O-16 Na-23 Br-80

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。

1. 将组成细胞的相关物质或结构依次填入下图各框中, 其中包含关系正确的选项是

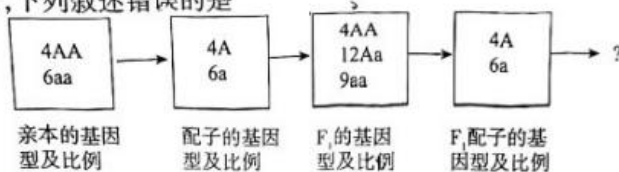


选项/框号	1	2	3	4	5	6
A	细胞中的脂质	脂肪	磷脂	胆固醇	性激素	维生素 D
B	植物细胞中的储能物质	脂肪	蛋白质	多糖	淀粉	纤维素
C	细胞中的生物大分子	蛋白质	多糖	核酸	核糖核苷酸	脱氧核糖核苷酸
D	动物细胞的基本结构	细胞膜	细胞核	细胞质	细胞质基质	细胞器

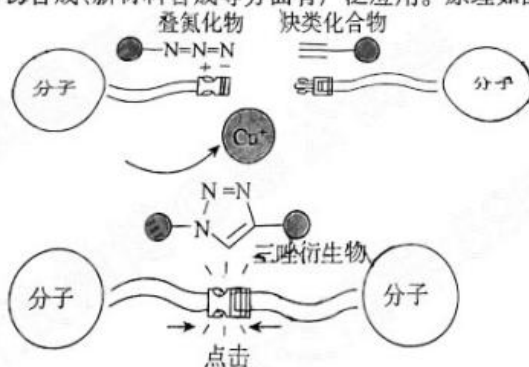
2. 人体干细胞的增殖有 2 种方式: 对称性分裂和不对称性分裂。前者用于干细胞的自我更新; 后者除了自我更新外, 还可产生早期分化的细胞, 称为祖细胞。祖细胞可以大量增殖, 并进一步分化产生各种不同类型的细胞。下列叙述正确的是
 - A. 干细胞的对称性分裂通过有丝分裂实现, 不对称性分裂通过减数分裂实现
 - B. 干细胞、祖细胞和分化后的不同类型细胞中的 mRNA 完全不同
 - C. 研究干细胞维持自身特性以及诱导其分化的机制是利用干细胞的关键
 - D. 干细胞的更新能力强, 代谢旺盛, 不会发生细胞衰老或细胞凋亡
3. 生物学实验操作过程中, 不同材料或试剂加入的时间往往有严格的规定。下列实验中改变试剂的加入时间, 对实验结果影响最小的是
 - A. 蛋白质的鉴定实验中, 使用双缩脲试剂时, 先加试剂 B 液, 再加入试剂 A 液
 - B. 观察质壁分离实验中, 先滴加清水, 再滴加 0.3 g/mL 的蔗糖溶液
 - C. 探究温度对淀粉酶活性的影响实验中, 先将淀粉酶加入淀粉溶液中, 再分别置于不同温度下保温
 - D. 观察根尖分生区细胞有丝分裂的实验中, 解离后先用碱性染料龙胆紫染色, 再漂洗
4. 1944 年艾弗里为研究遗传物质是蛋白质还是 DNA, 做了如下实验:
 - ①把用蛋白酶处理过的 S 型肺炎双球菌 (简称 S 型菌) 的无细胞提取物与 R 型肺炎双球菌 (简称 R 型菌) 混合, 再把混合物注入小鼠体内, 小鼠死亡;
 - ②把用 DNA 酶处理过的 S 型菌的无细胞提取物与 R 型菌混合, 再把混合物注入小鼠体内, 小鼠不死亡;
 - ③用化学和生物学的方法从 S 型菌无细胞提取物中分离出多糖、脂类、蛋白质、RNA、DNA, 将以上各种物质分别与 R 型菌体外混合培养一定时间, 再注入小鼠体内。
 下列关于艾弗里实验的分析不合理的是

【高三理科综合能力测试试卷 (第 1 页 共 14 页)】

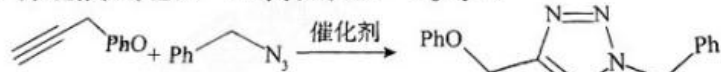
- A. ①和②对照,说明使 R 型菌发生转化的是 S 型菌的 DNA,不是蛋白质
 B. 推测③的实验结果为加入 RNA、DNA 组小鼠死亡,其它组小鼠不死亡
 C. 实验③分离的各种成分的纯度高低可能会影响实验结论的可信性
 D. 该实验能够成功的前提是 R 型菌发生转化后能产生足够多的 S 型菌
5. 由基因突变引起植物激素功能缺陷的植株叫做植物激素突变体,可分为两类:若影响植物激素合成的某个过程,称为合成型突变体;若使植物激素不能发挥作用,称为敏感型突变体。下列叙述错误的是
- A. 赤霉素合成型突变体由于赤霉素含量低不能促进细胞分裂而使植株矮化
 B. 乙烯合成型突变体的果实成熟延缓,可通过喷洒乙烯利促进果实成熟
 C. 脱落酸受体基因发生突变将产生敏感型突变体,其种子的休眠期会缩短
 D. 由生长素运输受阻产生的敏感型突变体,顶端优势现象可能不明显
6. 在一个够大的、随机交配的种群中,在没有迁移、突变和自然选择作用的条件下,基因频率在世代间不发生变化.这样的种群叫作平衡群体 某种群中一对等位基因 A、a 在世代间的遗传情况如下图所示,下列叙述错误的是



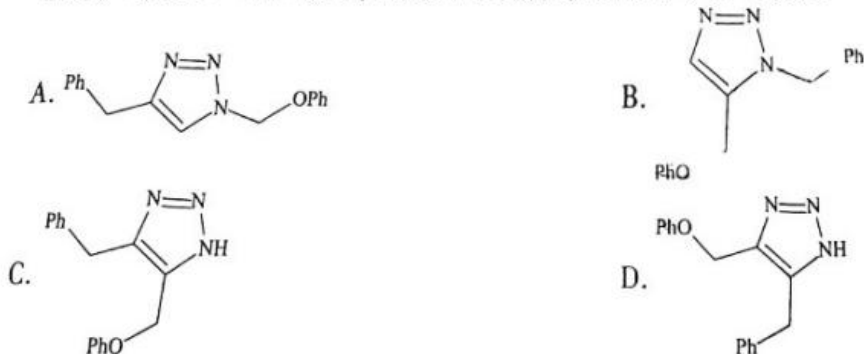
- A. 该种群世代相传时不同基因型的雌雄个体间可以随机交配且后代存活率相同
 B. 仅考虑 A、a 这对等位基因,各世代基因频率不变,该种群属于平衡群体
 C. 图中“?”处代表 F₂ 的基因型及比例,推测应为 AA: Aa: aa = 4: 12: 9
 D. 该种群另一对仅位于 X 染色体上的基因 B、b 也遵循上图中的遗传规律
7. 2022 年诺贝尔化学奖授予在“点击化学和生物正交化学”领域贡献突出的科学家。点击化学和生物正交化学在药物合成、新材料合成等方面有广泛应用。原理如图所示。



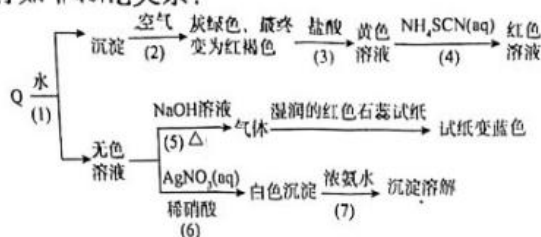
根据“点击化学”原理推知(已知—Ph 代表苯基:—C₆H₅),



上述产物的另一种产物 M,它们之间互为同分异构体。M 可能是

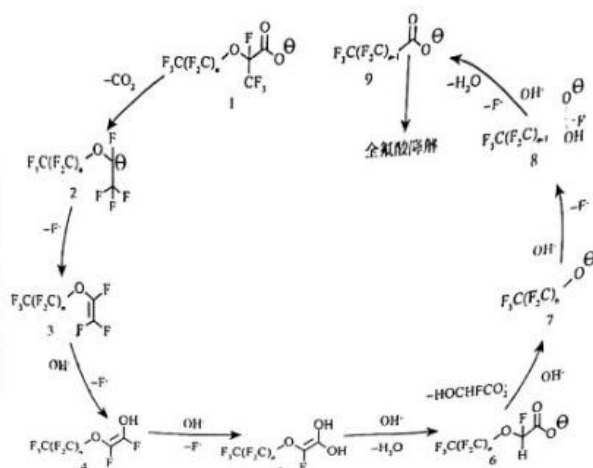


8. 有四种常见元素组成的化合物 Q, 1 mol Q 由 1 mol 简单阳离子、2 mol 简单阴离子和 6 mol 分子构成。在一定条件下有如下转化关系:

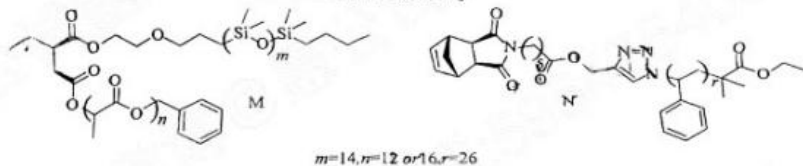


下列叙述正确的是

- A. (2) 反应中一定有 O_2 参与反应
 - B. (4) 反应产生了红色难溶的强电解质
 - C. (5) 反应产生了密度大于空气的气体
 - D. Q 的化学式为 $[Fe(NH_3)_4]Cl_2$
9. N_A 为阿伏加德罗常数的值。全氟烷基和多氟烷基类物质 (Per- and polyfluoroalkyl substances, PFAS) 具有很高的热稳定性和化学稳定性, 在环境中能存在几十甚至上百年的, 因此常被称为“永久性化学品”。科学家最近成功在温和条件下降解“永久化学品”, 反应历程如图所示。下列叙述错误的是
- A. 1 mol “物质 3” 含双键数目为 N_A
 - B. 物质 4 → 物质 5 发生了取代反应
 - C. 物质 1 → 物质 2 过程属于“降解”
 - D. 上述转化中只断裂和形成了极性键

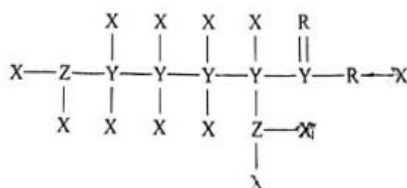


10. 科学家最近可成功调控纳米材料, 其结构如图所示。



已知: 与 4 个互不相同的原子或基团相连的碳原子叫手性碳原子。下列叙述错误的是

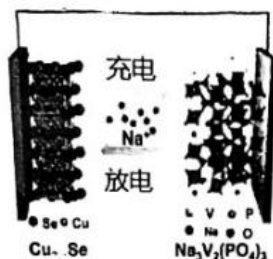
- A. 物质 M 和 N 都能发生取代、加成反应
 - B. 1 mol 物质 M 最多能与 4 mol H_2 反应
 - C. 1 个物质 N 分子含 4 个手性碳原子
 - D. 物质 M 水解最终产物之一是苯甲醇
11. 短周期主族元素 X、Y、Z、R 的原子序数依次增大, R 原子最外层电子数等于其电子层数的 3 倍。中国科学院昆明植物研究所黄胜雄团队最近发现一种面膜麻醉剂的合成原料之一, 如图所示。



下列叙述正确的是

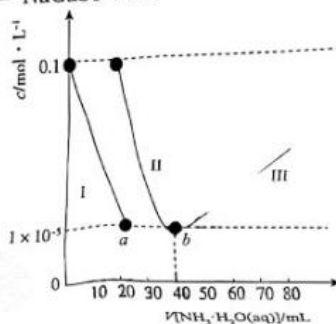
- A. 原子半径: $R > Z > Y > X$
- B. 氢化物沸点: $R > Z > Y$
- C. 最高价氧化物对应的水化物的酸性: $Y > Z$
- D. R 分别与 Y、Z 都能至少组成 2 种共价化合物

12. 山东大学李妍璐副教授和杨剑教授课题组以介孔 Cu_{2-x}Se 纳米晶钠电池的正极材料设计二次电池, 转化关系为 $\text{Cu}_{2-x}\text{Se} \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} \text{Na}_y\text{Cu}_{2-x}\text{Se} \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} \text{NaCuSe} \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} \text{Na}_2\text{Se}$, 工作原理如图所示。钒(V)有 +4、+3 价。下列说法错误的是



- A. 放电时, 由 Cu_{2-x}Se 生成 1 mol Na_2Se 失去 2 mol 电子
 B. 放电时, 负极反应式为 $\text{Na}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_3 - 2e^- = \text{NaV}_2(\text{PO}_4)_3 + 2\text{Na}^+$
 C. 充电时, Cu_{2-x}Se 极与直流电源的正极相连接
 D. 充电时, $\text{Na}_2\text{Se} \rightarrow \text{NaCuSe}$ 的电极反应为 $\text{Na}_2\text{Se} + \text{Cu} - e^- = \text{NaCuSe} + \text{Na}^+$

13. 向 10.0 mL 浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NiCl_2 和 MgCl_2 混合溶液中加入等浓度的氨水, 溶液中金属元素有不同的存在形式, 它们的物质的量浓度与氨水体积关系如图所示, 测得 a、b 点溶液 pH 分别为 8.85、10.85。



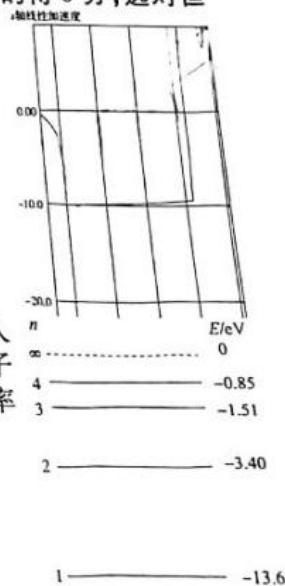
- 已知: ① $K_{sp}[\text{Mg}(\text{OH})_2] > K_{sp}[\text{Ni}(\text{OH})_2]$
 ② $\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 6\text{NH}_3(\text{aq}) \rightleftharpoons [\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}(\text{aq})$
 298 K 下, $K_{\text{稳}} = \frac{c([\text{Ni}(\text{NH}_3)_6])}{c(\text{Ni}^{2+}) \cdot c^6(\text{NH}_3)} = 5.5 \times 10^8$
 ③ 298 K 下, $K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 1.8 \times 10^{-5}$

下列说法正确的是

- A. 曲线 II 代表的反应是 $\text{Ni}^{2+} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Ni}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NH}_4^+$
 B. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 的溶度积常数的数量级为 10^{-11}
 C. b 点镍元素的主要存在形式是 $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$
 D. $\text{Ni}(\text{OH})_2 + 6\text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+} + 2\text{OH}^-$ $K = 5.5 \times 10^{-7.3}$

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 题有多个选项符合题目要求。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. 利用智能手机安装的软件可以测量自由落体运动加速度。让手机由手中静止释放, 然后再用手接住手机, 手机上显示加速度随时间变化的图线如图所示。其中表示自由落体加速度的时间段是



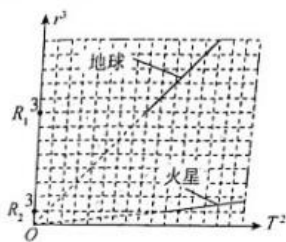
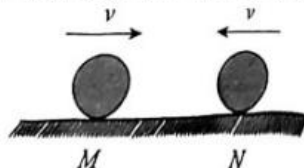
- A. 0 ~ 0.900 s
 B. 0.900 ~ 1.00 s
 C. 1.00 ~ 1.20 s
 D. 1.20 ~ 1.30 s

15. 氢原子能级示意图如图所示。当一群处于某能级的氢原子受到某种入射光激发后跃迁到 $n=4$ 能级, 跃迁后由于不稳定, 其辐射出的所有光子中只有 a、b 两种光子不能使同一光电管发生光电效应, 且 a 光子的频率与使氢原子受到激发的人射光频率相同, 则下列说法正确的是

- A. 氢原子是由 $n=1$ 能级跃迁到 $n=4$ 能级的
 B. 氢原子是由 $n=2$ 能级跃迁到 $n=4$ 能级的
 C. a 光子的能量为 0.66 eV
 D. b 光子的能量为 2.55 eV

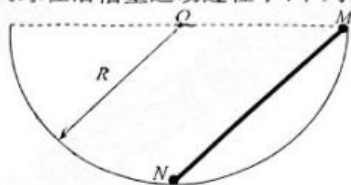
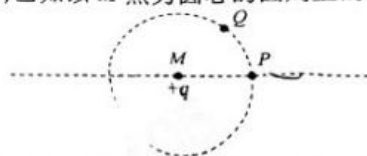
【高三理科综合能力测试试卷 (第 4 页 共 14 页)】

16. 光滑水平绝缘地面上有两完全相同的、带有等量异种电荷的金属小球, 如图所示。某时刻, 两球分别从 M 、 N 两点以大小相同的速度相互靠近, 随后发生弹性碰撞, 当两球再次返回到 M 、 N 两点时, 下列说法正确的是
- A. 两球的机械能大于初始时的机械能
B. 两球的机械能小于初始时的机械能
C. 两球的动量大于碰撞前的动量
D. 两球的动量小于碰撞前的动量
17. 2021 年 5 月 15 日 7 时 18 分, 中国“天问一号”着陆巡视器成功着陆于火星乌托邦平原南部预选着陆区, 开启了火星探测之旅。已知分别围绕地球和火星运行的卫星的轨道半径的三次方和对应周期的平方的变化图像如图所示, 其中 R_1 、 R_2 分别为地球和火星的半径, 则由图像可知地球和火星的“第一宇宙速度”之比为



- A. $\frac{1}{\sqrt{2}}$ B. $\sqrt{2}$ C. $\frac{1}{\sqrt{5}}$ D. $\sqrt{5}$

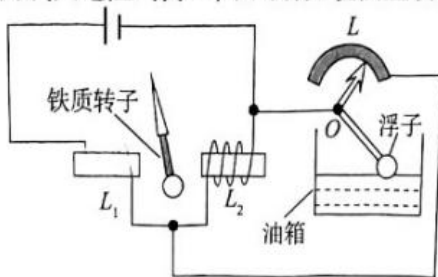
18. 在空间 M 、 N (未画出) 处分别固定点电荷 $+q_1$ 和点电荷 $-q_2$, 已知以 M 点为圆心的圆周上的各点中, P 点的电势最低, Q 点是圆周上另外一点, 则
- A. N 点一定位于 MP 的连线上, 且在 M 点左侧
B. N 点一定位于 MP 的连线上, 且在 M 点右侧
C. 将一正点电荷从 P 点移到 Q 点, 电场力做负功
D. 将一正点电荷从 P 点移到 Q 点, 电场力做正功
19. 如图所示, 质量均为 m 的 M 、 N 两小球固定在轻杆两端, 放置在内壁光滑、半径为 R 的半球形凹槽内部, M 球处在槽口边缘, N 球恰好处在凹槽最低点. 两小球均可视为质点, 重力加速度为 g . 由静止释放轻杆, 则两球在沿槽壁运动过程中, 下列说法正确的是



- A. M 球运动的最大速度为 $\sqrt{(\sqrt{2}-1)gR}$
B. N 球运动的最大速度为 $\sqrt{2(\sqrt{2}-1)gR}$
C. 从静止释放到 M 球速度最大过程中, 轻杆对 M 球做功为 $(\sqrt{2}-\frac{1}{2})mgR$
D. 从静止释放到 N 球速度最大过程中, 轻杆对 N 球做功为 $\frac{mgR}{2}$
20. 卡车车厢中装有完全相同的水泥圆管, 下面的两根圆管前端与车厢壁接触, 上面的圆管未与车厢壁接触, 三根圆管互相接触, 如图所示。已知圆管之间的动摩擦因数为 μ , 重力加速度为 g , 最大静摩擦力约等于滑动摩擦力。下列有关说法中正确的是
- A. 汽车启动过程, 最上面的水泥圆管受到的摩擦力向前
B. 汽车启动过程, 最上面的水泥圆管受到的摩擦力逐渐增大
C. 为了安全起见, 汽车刹车过程中的加速度不能超过 μg
D. 为了安全起见, 汽车刹车过程中的加速度不能超过 $\frac{2\sqrt{3}\mu g}{3}$



21. 油量表是显示机动车燃油箱内油量多少的仪表,电磁式油量表简化电路如图所示。图中 L_1 、 L_2 是两个完全相同的线圈,对称的处在与铁质转子固定在一起的流量表指针的左右两侧,从而控制指针的偏转方向;图中 L 是类似于滑动变阻器的元件,金属滑动头和连接浮子的金属杆为一整体,随着油量的变化可绕图中 O 点转动,当油箱内燃油用尽时,滑动头恰好转动到 L 的最右端。已知两线圈电阻均为 R ,下列有关说法正确的是

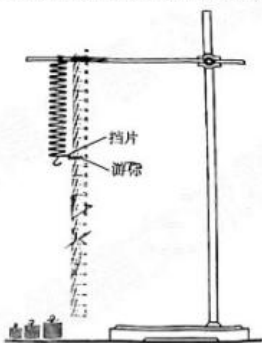


- A. 当油箱内燃油用尽时,指针偏向左侧
 B. 随着油量的增加, L_2 线圈产生的磁场逐渐增强
 C. 随着油量的增加, L_1 线圈产生的磁场逐渐增强
 D. 当两线圈中均有电流通过时,两线圈在流量表指针处产生的磁场方向相同
- 三、非选择题:共 174 分。第 22~32 题为必考题,每个试题考生都必须作答。第 33~38 题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题:共 129 分。

22. (6 分)

某同学查阅资料发现弹簧的弹性势能表达式为 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$,其中 k 为劲度系数, x 为形变量,于是该同学想通过实验来验证该表达式的正确性。实验器材有:轻质弹簧(下端固定一轻质挡片)、不同质量的钩码若干、铁架台、刻度尺(带有一可移动轻质游标,由于有很小的摩擦,将其移到刻度尺任一位置静止释放均可保持静止)等,主要的操作步骤如下:



- ①将刻度尺固定在铁架台上,使其保持竖直;然后将弹簧上端也固定在铁架台上,同时调整位置使挡片能够压住游标,且不接触刻度尺,如图所示;
 - ②待弹簧稳定后,记录下弹簧下端轻质挡片下沿所对的刻度 x_0 ,然后挂上一个钩码,稳定后,记录下弹簧下端轻质挡片下沿所对的刻度 x_1 ;
 - ③用手将钩码抬起,使弹簧下端轻质挡片下沿回到 x_0 刻度处,同时将游标上沿对准 x_0 刻度,然后由静止释放钩码,记录下游标静止时上沿所处的刻度 x_2 ;
 - ④换用不同质量的钩码,重复 2-3 步骤,得到多组数据。查阅知当地重力加速度为 g 。
- 根据上面的步骤,回答下面的问题:

- (1)本实验中_____ (选填“需要”或“不需要”)测定弹簧的劲度系数;
- (2)只要_____ 表达式成立,就可证明弹性势能表达式 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ 的正确性(用所测物理量的符号表示);
- (3)本实验中空气阻力和摩擦阻力对实验结果_____ (选填“有”或“无”)影响。

【高三理科综合能力测试试卷 (第 6 页 共 14 页)】

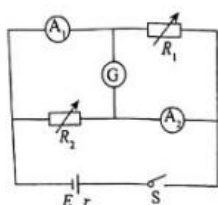
23. (9分)

某实验小组设计了如图甲所示的电路来测量电源的电动势和内阻。所给器材和仪器除了被测电源以外,还有灵敏电流计 G ,具有一定内阻的电流表 A_1 、 A_2 ,两个电阻箱 R_1 、 R_2 ,开关 S ,导线若干。

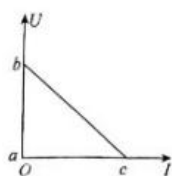
①将 R_1 、 R_2 调到适当位置,闭合开关 S ,同时调整 R_1 、 R_2 ,使灵敏电流计示数为0,记录电流表 A_1 、 A_2 的示数 I_1 、 I_2 ,电阻箱 R_1 、 R_2 的示数 r_1 、 r_2 ,然后计算出 $I_1 r_1 + I_2 r_2$ 和 $I_1 + I_2$;

②断开开关,适当调大 R_2 ,然后闭合开关 S , _____ (选填“调大”或“调小”) R_1 ,使灵敏电流计示数仍然为0,记录电流表 A_1 、 A_2 的示数 I'_1 、 I'_2 ,电阻箱 R_1 、 R_2 的示数 r'_1 、 r'_2 ,然后计算出 $I'_1 r'_1 + I'_2 r'_2$ 和 $I'_1 + I'_2$;

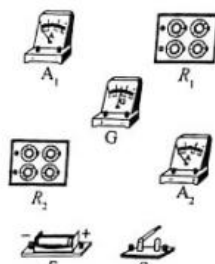
③重复②步骤,记录多组电流表示数和电阻箱示数,令电流表 A_1 示数与电阻箱 R_1 的阻值乘积与电流表 A_2 示数与电阻箱 R_2 的阻值乘积之和为 U ,电流表 A_1 示数与电流表 A_2 示数之和为 I ,作出 $U-I$ 图像如图乙所示。



图甲



图乙



图丙

根据上述步骤,完成下面问题:

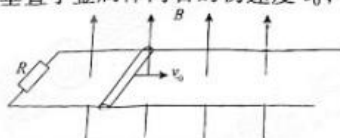
(1)根据电路图,在图丙中完成实物连线;

(2)步骤②中, _____ (选填“调大”或“调小”) R_1 的阻值;

(3)根据图乙可知,电源电动势 $E =$ _____、内阻 $r =$ _____。

24. (12分)

如图所示,足够长的平行光滑金属导轨左端连接一阻值为 R 的电阻,两导轨间距为 L ,垂直导轨平面有磁感应强度为 B 的匀强磁场,质量为 m 、电阻为 r 的金属棒垂直两导轨放置,现使金属棒获得平行于轨道平面且垂直于金属棒向右的初速度 v_0 ,不计导轨电阻,求:



(1)金属棒刚开始运动时,电阻 R 消耗的功率;

(2)金属棒运动的最远距离。

25. (20分)

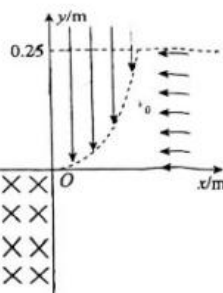
如图所示,在纸面内有一平面直角坐标系 xOy ,其第一象限内有一沿 y 轴负方向的有界匀强电场,其右侧边界满足方程 $y = x^2$,如图中虚线所示,电场强度大小 $E = 1 \text{ V/m}$ 。第三象限内(包含 x 轴负半轴)存在垂直纸面向里的匀强磁场,磁感应强度大小为 $B = \frac{\pi}{4} \text{ T}$ 。

在第一象限内虚线右侧、纵坐标 $0 \leq y \leq 0.25 \text{ m}$ 区域内有大量(速度相等)沿 x 轴负方向运动的带电粒子,粒子电荷量 $q = +8 \times 10^{-9} \text{ C}$,质量 $m = 1 \times 10^{-6} \text{ kg}$ 。已知从边界上横坐标为 $x = 0.1 \text{ m}$ 以初速度 v_0 处飞入的粒子从坐标原点飞出电场区域,不计粒子重力和粒子之间的相互作用力,求:

(1)粒子的初速度 v_0 ;

(2)所有粒子离开电场时,其速度方向与 x 轴负方向所成夹角的范围;

(3)粒子在磁场中运动的最短时间。



26. (14分)

【高三理科综合能力测试试卷 (第7页 共14页)】

茂铁 $[Fe(C_5H_5)_2]$ 常作汽油的抗震剂, 在航天领域作辐射的吸收剂。以黄铜矿(主要成分 $FeCuS_2$, 含少量 SiO_2 等) 为原料制备二茂铁和胆矾的流程如图 1 所示。



已知部分信息如下:

- ① $Cu(OH)_2 + 4NH_3 \rightleftharpoons [Cu(NH_3)_4]^{2+} + 2OH^-$
- ② 制备二茂铁的原理: $FeCl_2 \cdot 4H_2O + 2C_5H_6 + 2NaOH \rightarrow Fe(C_5H_5)_2 + 2NaCl + 6H_2O$ (放热)
- ③ 二茂铁难溶于水, 易溶于乙醚。二茂铁的熔点为 $172^\circ C$, 在 $100^\circ C$ 开始升华。
- ④ 常温下, $K_{sp}[Cu(OH)_2] \approx 2.0 \times 10^{-20}$, $K_{sp}[Fe(OH)_3] \approx 1.0 \times 10^{-38}$ 。

请回答下列问题:

(1) 玻璃棒常见用途有搅拌、引流、转移固体、蘸取、转移热量等, 实验室完成上述转化, 需要多次用到玻璃棒, 其中用到玻璃棒 _____ (填数字) 项用途。

从滤液 2 中提取胆矾, 采用操作有 _____、降温结晶、过滤、洗涤、干燥。

(2) 双氧水可以用 O_3 替代, 并生成 O_3 的同素异形体, 则 O_3 的作用是 _____ (用离子方程式表示)。实际生产中, 加入双氧水的量大于理论值, 其主要原因是 _____。

(3) 向反应器中加入冰, 冰的作用是 _____。

(4) 已知金属离子浓度 $\leq 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 时认为离子已沉淀完全。“调 pH” 最低值为 _____。

(5) 利用如图 2 装置完成操作 4, 棉花的作用是 _____。

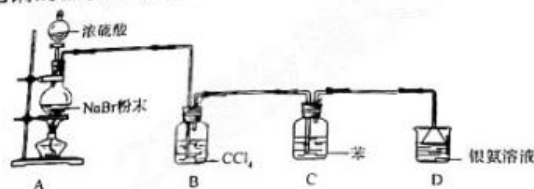
(6) 为了节省成本, 控制加入双氧水量, 必须测定滤液 1 中 Fe^{2+} 浓度。某同学直接用高锰酸钾标准溶液滴定滤液 1, 另一位同学认为不能达到目的, 理由是 _____。



27. (15 分)

某小组探究 $NaBr$ 的性质并测定其纯度。

实验(一)探究溴化钠的性质。溴化钠粉末与浓硫酸反应, 如图 1 所示。



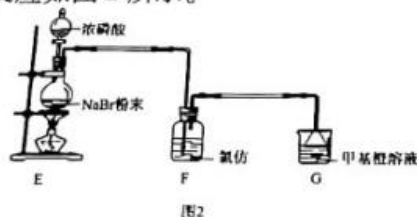
实验发现: B 中四氯化碳逐渐变为棕红色, C 中没有颜色变化, D 中产生浅黄色沉淀。

(1) 装 $NaBr$ 的仪器名称是 _____。

(2) A 中发生氧化还原反应的化学方程式是 _____。

(3) 银氨溶液中存在平衡: $[Ag(NH_3)_2]^+ \rightleftharpoons Ag^+ + 2NH_3$ 。用平衡移动原理解释 D 中产生浅黄色沉淀: _____。

(4) 浓磷酸与 $NaBr$ 固体反应如图 2 所示。



【高三理科综合能力测试试卷 (第 8 页 共 14 页)】

头发现: F 中没有明显颜色变化, G 中溶液变红色。

若 E 中固体产物为酸式盐且其水溶液呈酸性, 写出 E 中化学方程式_____。

已知室温下, H_3PO_4 的电离常数: $PK_{a1} = 2.12, PK_{a2} = 7.21, PK_{a3} = 12.67$ 。

(5) 根据上述实验, 可推知, 实验室制备 HBr、HI 气体选择浓磷酸和对应的卤化盐反应, 利用磷酸的性质是_____。

- A. 难挥发的强氧化性酸
B. 难挥发的无氧化性酸
C. 易挥发的氧化性酸
D. 易挥发的无氧化性酸

实验(二)测定 NaBr 样品纯度。

(6) 实验步骤如下:

步骤 1: 取 w g 样品溶于蒸馏水, 配成 100 mL 溶液; 量取 25.00 mL 配制的溶液于锥形瓶;

步骤 2: 向锥形瓶中加入 V_1 mL c_1 mol \cdot L⁻¹ $AgNO_3$ 溶液(过量)使 Br^- 完全沉淀;

步骤 3: 向其中加入硝基苯, 用力振荡, 使沉淀表面被有机物覆盖;

步骤 4: 加入几滴 $Fe(NO_3)_3$ 溶液, 用 c_2 mol \cdot L⁻¹ NH_4SCN 溶液滴定过量 Ag^+ 的至终点, 消耗 NH_4SCN 溶液体积为 V_2 mL。已知: 常温下, $K_{sp}(AgBr) = 5.6 \times 10^{-13}, K_{sp}(AgSCN) = 2.0 \times 10^{-12}$ 。

①步骤 3 中硝基苯的作用是_____。

②滴定终点的现象是_____。

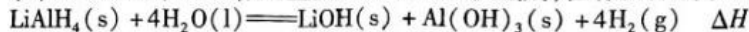
③该 NaBr 样品纯度为_____ %。

④若开始俯视读数, 终点时仰视读数, 测得结果_____ (填“偏高”“偏低”或“无影响”)。

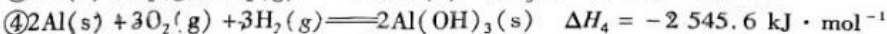
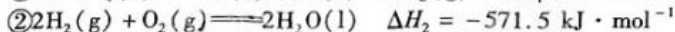
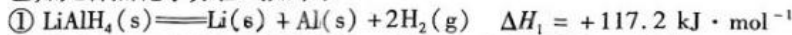
28. (14 分)

铝及其化合物在生产、生活中有广泛应用。

(1) 四氢铝锂 ($LiAlH_4$) 是重要的还原剂和供氢剂, 在有机合成中有广泛应用。



已知几种热化学方程式如下:



上述反应中, $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

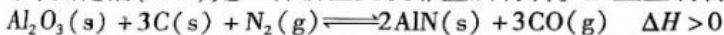
(2) 一定温度下, $3AlCl_3(g) \rightleftharpoons AlCl_3(s) + 2Al(s)$ 。在密闭容器中投入足量 $AlCl_3(g)$, 一定温度下发生上述反应, 达到平衡后 $c(AlCl_3) = a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。保持温度不变, 将体积缩小至原来的三分之一且体积不变, 达到第二次平衡(各物质的状态不变)。

①下列叙述正确的是_____ (填字母)。

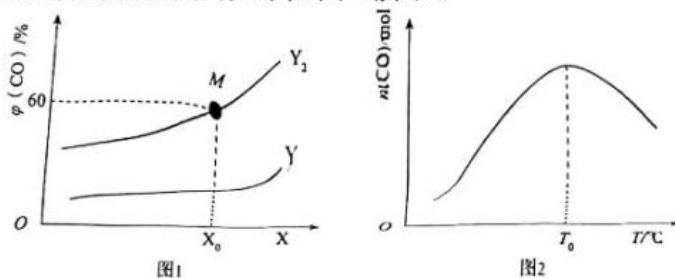
- A. 气体密度保持不变时达到平衡状态
B. 缩小体积时平衡不发生移动
C. 第二次平衡时 $c(AlCl_3) \neq a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
D. 第一次平衡和第二次平衡的 $n(Al)$ 保持相等

②在第二次平衡时, 再充入少量 $AlCl_3(g)$, $AlCl_3$ 的平衡转化率_____ (填“增大”“减小”或“不变”)。判断的依据是_____。

(3) 氮化铝 (AlN) 是一种新型无机非金属材料。工业上制备 AlN 的化学反应原理为



向 2 L 恒容密闭容器中充入足量的 $Al_2O_3(s)$ 、 $C(s)$ 和 2 mol $N_2(g)$, 只发生上述反应, 测得平衡时 CO 的体积分数与温度、压强的关系如图 1 所示。



【高三理科综合能力测试试卷 (第 9 页 共 14 页)】

①X代表_____ (填“温度”或“压强”)。Y₁_____ Y₂ (填“>”“<”或“=”)。

②M点对应的条件下,平衡常数K为_____ mol²·L⁻²。

(4)在某种催化剂作用下,向恒容密闭容器中投入一定量 Al₂O₃(s)、C(s)和 N₂(g),反应相同时间后,容器中 CO 的物质的量随温度变化的曲线,如图 2 所示。

温度高于 T₀℃时 n(CO)降低,其可能的原因是_____。

(5)已知:Arrhenius 经验分式为 $R \ln K = -\frac{E_a}{T} + C$ (E_a为活化能,只与催化剂有关;K为速率常数,R和C为常数)。为了探究 Cat1、Cat2 两种催化剂的催化效率进行了实验探究,获得如图 3 曲线。从图中信息获知催化效率较高的催化剂是_____ (填“Cat1”或“Cat2”)。

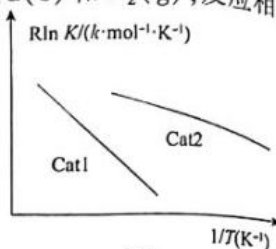


图3

29. (10分)

近年来人类活动破坏了臭氧层,导致进入大气层的中波紫外辐射 (UV - B, 280 ~ 320 nm) 显著增多;预计未来 60 年内,地表 UV - B 辐射量将增加 4% ~ 20%。地表 UV - B 辐射增强会对高等植物的生长、发育产生影响。有关研究结果(以大豆、小麦为例)见下表,回答下列问题:

作物/项目	叶面积	株高	叶片厚度	干物质分配	单株平均生物量	单株籽粒产量
大豆(双子叶)	减少量达 60%	降低	增厚	较多分配到叶,较少进入到茎和根	下降 53.5%	下降 41.7%
小麦(单子叶)	减少量达 70%	降低	增厚	变化不显著	下降 25.55%	下降 29.2%

(1)高等植物_____ (填“能”或“不能”)吸收 UV - B 用于光合作用;吸收光能的色素可通过_____法进行分离。

(2)根据研究结果分析,_____植物的形态对 UV - B 辐射更敏感;一定辐射范围内,植物形态上的改变有利于其抵抗辐射,原因是_____。

(3)研究表明 UV - B 辐射一般不会使叶绿素含量显著减少,但光能转化成化学能的效率下降,植物气孔阻力增大,气孔导度下降,且 UV - B 辐射会抑制可溶性蛋白质的合成,这些蛋白质中约有 50% 为 RUBP 羧化酶(可催化 CO₂ 和 C₃ 反应),据此分析 UV - B 辐射通过_____造成作物光合能力下降。

(4)根据上表数据,UV - B 辐射使大豆减产更为严重,支持此观点的证据有_____。

(5)马铃薯也属于双子叶植物,推测 UV - B 辐射对马铃薯产量下降的影响会_____ (填“大于”、“等于”或“小于”)大豆。

30. (9分)

神经 - 体液 - 免疫调节网络共同维持人体内环境的稳态,根据下列实例,回答相关问题:

实例 1:人在紧急的情况下肾上腺素分泌增多,该激素可提高人的应激能力。

实例 2:乙酰胆碱可促进淋巴细胞和巨噬细胞增殖,白细胞介素 - 6 可以参与神经系统的营养、修复和保护

实例 3:糖皮质激素能抑制免疫系统的功能;干扰素会影响下丘脑 - 垂体 - 靶腺体轴的相关激素释放。

(1)人在紧急的情况下肾上腺素分泌增多,此过程中肾上腺属于反射弧中_____结构的组成部分。

(2)乙酰胆碱由神经元以_____方式释放,在促进淋巴细胞和巨噬细胞增殖时需要与细胞膜上的_____结合。

(3)上述实例说明神经调节、体液调节和免疫调节三者之间靠_____ (填物质)相互影响。

(4)三种调节方式在功能上相辅相成,其中神经调节的特点是_____ (答出一点);体液调节的作用途径是_____;免疫系统的功能有_____。

(5)人在持续精神高度紧张的情况下容易出现内分泌紊乱、抵抗力下降的症状,产生该现象的原因是_____。

【高三理科综合能力测试试卷 (第10页 共14页)】

31. (8分)
蝗虫聚集成庞大的群体进行觅食和迁徙时会给农业生产造成极大危害。我国中科院动物研究所康乐团队发现了一种和蝗虫群聚有关的信息素分子—4VA。这种挥发性化合物存在于蝗虫的体表和粪便中,对处在不同发育阶段及不同性别的群居型和散居型蝗虫都有很强的吸引力。回答下列问题:

- (1)在蝗虫通过4VA信息素集群过程中,造成蝗虫种群密度急剧增长的主要数量特征是_____ ;此时蝗虫种群的空间特征呈_____。
- (2)为监测蝗虫种群数量的变化,调查其幼虫跳蝻的种群密度时宜采用_____法,选择该方法的原因是_____。
- (3)蝗虫释放的4VA信息素属于_____信息,该实例说明信息传递在生态系统中的作用是_____。
- (4)康乐团队研究成果的意义是_____。

32. (12分)

玉米基因组中有3个独立遗传的显性基因A、C和R决定种子颜色,基因型为A_C_R_的玉米的种子是有色的,其他基因型的种子皆无色。某产有色种子植株X与3个已知基因型的植株杂交,获得如下结果:

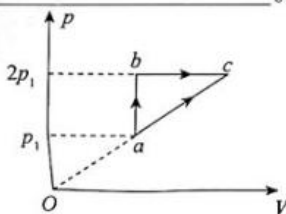
杂交亲本 1	杂交亲本 2	杂交子代
产有色种子植株 X	aaccRR	50% 产有色种子
	aaCCrr	25% 产有色种子
	AAccrr	50% 产有色种子

回答下列问题:

- (1)上述实例说明基因与性状的对应关系为_____。
- (2)产有色种子植株的基因型有_____种;根据杂交结果分析,植株X的基因型为_____。
- (3)产有色种子植株AaCcRr自交后代的表现型及比例为_____ ;其中产有色种子植株中纯合子所占的比例为_____。
- (4)已知无色纯合品系Y只有一对显性纯合基因,欲鉴定品系Y的基因型,现提供各种基因型的纯合品系,请选择合适的杂交亲本,设计实验在最短的实验周期、选用最少的实验材料完成鉴定,写出简要的实验思路及结果。

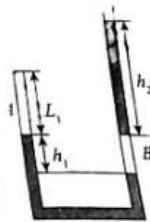
33. 【物理——选修3-3】(15分)

(1)(5分)一定质量的理想气体分别经历 $a \rightarrow b \rightarrow c$ 和 $a \rightarrow c$ 两次变化过程,如图所示。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. 两次过程气体内能变化相同
B. 两次过程气体吸收的热量相同
C. $a \rightarrow b \rightarrow c$ 过程,气体对外做的功大于吸收的热量
D. $a \rightarrow c$ 过程,气体对外做的功小于吸收的热量
E. a, c 两状态的气体温度之比为1:4

(2)(10分)如图所示,足够长U形管竖直放置,左右两侧分别用水银封有A、B两部分气体,气柱及液柱长度如图中标注所示。已知大气压强为 $P_0 = 76 \text{ cmHg}$, $L_1 = 6 \text{ cm}$, $h_1 = 4 \text{ cm}$, $h_2 = 32 \text{ cm}$,管壁导热良好,环境温度为 $t_1 = -3^\circ\text{C}$ 且保持不变。

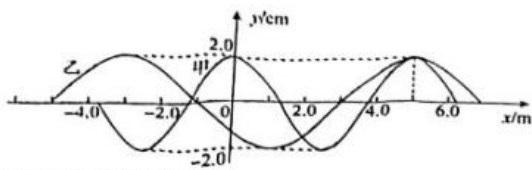


- (i)若从右侧缓慢抽出一部分水银,使下方液柱左右液面相平,则需要从右侧管中抽出多长的水银?
- (ii)若仅缓慢加热A部分气体,使下方液柱左右液面相平,则此时A部分气体温度为多少? (结果保留整数)

34. 【物理——选修3-4】(15分)

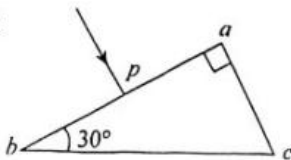
(1)(5分)甲、乙两列简谐波在同一介质中沿x轴正方向传播, $t=0$ 时刻的波形如图所示。已知波速 $v=5 \text{ m/s}$,下列说法正确的是() (填正确答案标号。选对1个得2分,选对2个得4分,选对3个得5分。每选错1个扣3分,最低得分为0分)

【高三理科综合能力测试试卷 (第11页 共14页)】



- A. 两列波在相遇区域会发生干涉现象
- B. 甲、乙两列波的频率之比为 8:5
- C. $x = 4.0$ m 处的质点此时的加速度方向沿 y 轴正方向
- D. $x = -3.0$ m 处的质点此时的位移为正, 振动方向沿 y 轴正方向
- E. $x = 5.0$ m 的质点在 $t = 40$ s 时位移为 4 cm

(2) (10 分) 一横截面为直角三角形的透明三棱柱, 其中 ac 边长为 L , $\angle abc = 30^\circ$ 。一细束激光从 ab 边中点 p 垂直 ab 边射入三棱柱, 光线刚好在 bc 边发生全反射。已知光在真空中的速度为 c 。求:



(i) 该三棱柱的折射率;

(ii) 若激光束平行于 bc 边从 p 点射入三棱柱, 则光线从 ab 边射到 bc 边所用的时间。

35. 【化学——选修 3: 物质结构与性质】(15 分)

2022 年诺贝尔物理学奖授予发现“量子纠缠”的科学家。他们开创“量子信息科学”, 利用钙原子实验发射纠缠光子证明了薛定谔的“测不准原理”, 同时证明具有相同 DNA 的人体“气”因量子纠缠相互影响, 并完成“富勒烯”测定。



请回答下列问题:

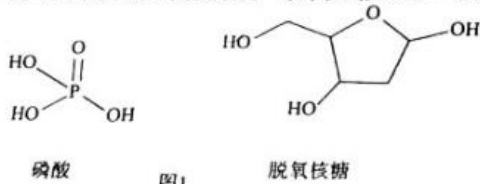
- (1) 基态钙原子电子排布式为_____。在钾、钙、镁中, 第一电离能最大的是_____ (填元素符号)
- (2) 在无色酒精灯火焰上灼烧氯化钙, 呈砖红色火焰, 其原因是_____。
- (3) 1926 年奥地利物理学家薛定谔提出了描述微观粒子运动规律的波动方程——薛定谔方程。在结构化学中, 用四个量子数表示基态原子核外电子运动状态, 有关信息如下:

名称	符号	含义	取值范围
主量子数	n	确定电子能级的主要量子数, 表示能层序数	$n = 1, 2, 3, 4, \dots$
角量子数	l	确定原子轨道或电子云的形状, 表示亚层	$l = 0, 1, 2, 3, \dots$
磁量子数	m	确定原子轨道或电子云在空间的取向	$m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$
自旋量子数	m_s	确定原子轨道中电子自旋方向	$m_s = \pm \frac{1}{2}$

根据上述信息, 基态 Ca 原子最外层电子的四个量子数表示合理的是_____ (填字母)。

- A. $n = 4, l = 0, m = 0, m_s = +\frac{1}{2}$; $n = 4, l = 0, m = 0, m_s = +\frac{1}{2}$
- B. $n = 4, l = 0, m = 0, m_s = +\frac{1}{2}$; $n = 4, l = 0, m = 0, m_s = -\frac{1}{2}$
- C. $n = 4, l = 0, m = 1, m_s = +\frac{1}{2}$; $n = 4, l = 0, m = 0, m_s = -\frac{1}{2}$
- D. $n = 4, l = 2, m = 0, m_s = +\frac{1}{2}$; $n = 4, l = 0, m = 1, m_s = -\frac{1}{2}$

(4) DNA 水解的最终产物有磷酸、脱氧核糖。结构式如图 1 所示。



①磷酸分子中氢氧键极性_____ (填“大于”“小于”或“等于”)脱氧核糖分子

氧键。

②磷酸中P原子杂化类型是_____。

③磷酸中三种元素电负性由大到小排序为_____ (填元素符号)。

(5)富勒烯(C_{60})如图2所示。

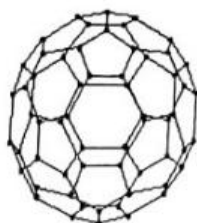
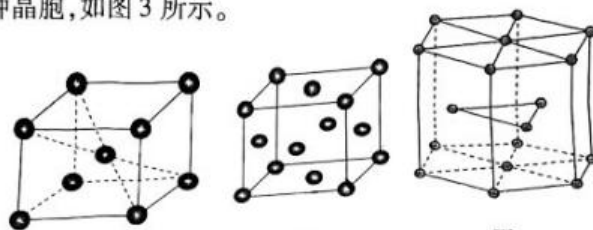


图2

富勒烯分子含_____个正六边形和_____个正五边形(欧拉定律:顶点数+面数-棱边数=2)

(6)钙晶体有三种晶胞,如图3所示。



甲

乙

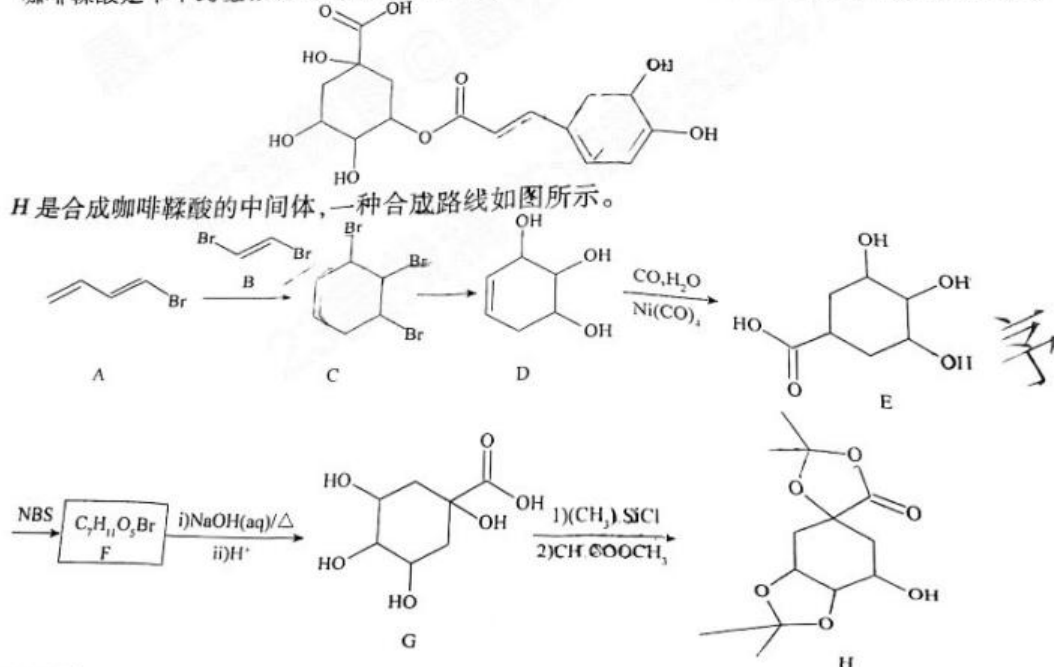
丙

图3

在甲、乙、丙中,与钙原子最近等距离的钙原子数最少的是_____ (填代号)。设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。已知丙晶胞底面边长为 a pm, 高为 b pm, 则它的密度为_____ $g \cdot cm^{-3}$ 。

36.【化学——选修5:有机化学基础】(15分)

咖啡鞣酸是中草药金银花、杜仲叶的活性成分,具有广泛抗菌作用,它的结构如图所示。



请回答下列问题:

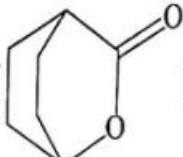
(1)B的名称是_____ (用系统命名法命名);咖啡鞣酸中所含官能团有羟基、酯基和_____ (填名称)。

【高三理科综合能力测试试卷 (第13页 共14页)】

(4) 写出 C→D 的化学方程式_____。

(5) W 是 G 的同分异构体,能水解反应生成羧酸 X 和醇 Y 两种有机物,X、Y 的核磁共振氢谱均只有 2 组峰,面积比依次为 1:1、2:1。

写出符合题目要求的 W 的结构简式:_____ (只写一种)。

(6) 4-羟基-1-环己甲酸- Δ -内酯()是一种有机合成中间体,设计以 1,3-丁二烯

和氯乙烯为起始原料制备 4-羟基-1-环己甲酸- Δ -内酯的合成路线:_____ (无机试剂任用)。

37.【生物——选修 1:生物技术实践】(15 分)

蓝靛果是一种营养物质丰富的浆果类植物,因单宁含量高而口感酸涩,直接食用不宜被大众接受,多采用酵母菌对其进行发酵处理。优良的酵母菌菌株在发酵的同时还能产生多种功能性物质,有利于果酒品质的改善并产生浓郁的香气。现欲从 3 种果酒酵母中筛选出一株单宁酶活力强、产酯能力高的酵母菌菌株用于蓝靛果的发酵,回答下列问题:

(1) 利用酵母菌对蓝靛果进行发酵时,需要将温度控制在_____范围内,发酵的原理是_____ (写方程式);蓝靛果的果汁装入发酵瓶时要预留 1/3 的空间,除了防止发酵液溢出外还具有_____作用。

(2) 活化和培养酵母菌的麦芽浸汁培养基的主要成分为麦芽汁和水,麦芽汁可提供酵母菌生长所必需的_____ ;若要分离单宁酶活力强、产酯能力高的酵母菌优良菌株且抑制细菌的生长,上述培养基中还需要添加_____ ;配制好的麦芽浸汁培养基需要采用的_____ 法进行灭菌处理。

(3) 单宁酶可以催化单宁及没食子酸酯类的酯键、缩酚键水解,生成没食子酸、葡萄糖及其他化合物。单宁酶的活性可用_____ 来表示;研究表明 3 种酵母菌在蓝靛果果汁培养液中单宁酶活力均高于麦芽浸汁培养液,可能的原因是_____ 。

(4) 挑选适合蓝靛果发酵的优良菌株时,除了考虑单宁酶活力、产酯能力,还要结合_____ (写出 1 点)因素综合考虑,最终确定优良菌株的类型。

38.【生物——现代生物科技】(15 分)

腺病毒载体因其转导效率高、宿主细胞范围广以及可以感染不同时期的细胞等优点成为应用最广泛的活病毒载体之一。腺病毒是双链 DNA 病毒,其基因组中的 E1 区含有腺病毒复制的必需基因。回答下列问题:

(1) 利用腺病毒为载体生产疫苗时,一般将完整的抗原基因插入到缺失 E1 区的腺病毒中,该过程中用到的工具酶有_____ ;抗原基因表达时启动子的功能是_____ ;该种载体的优点是_____ 。

(2) 培养腺病毒需要以人胚胎肾细胞 293 (HEK293 细胞)为宿主细胞,该细胞具有转染效率高,易于培养等特点。培养 HEK293 细胞的培养基中除营养物质外还需要加入_____ 等天然成分,且气体环境应设置为_____ ;HEK293 细胞在培养过程中会出现_____ 特点,因此大规模培养时需要用_____ 处理以进行传代培养。

(3) 我国研发的重组新冠病毒疫苗以改造后的人 5 型腺病毒为载体,构建携带抗原基因—S 蛋白基因的重组病毒,重组病毒转染改造后的 HEK293 细胞,扩大培养宿主细胞后经纯化可获得悬浮液,再与辅料配制成肌肉注射剂,注射后可使接种者获得对新冠病毒的免疫能力,上述流程中扩大培养宿主细胞的目的是_____ ;接种者可获得对新冠病毒的免疫能力的原因是_____ 。

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