

华大新高考联盟 2017 届高三 5 月教学质量测评

理科综合能力测试

命题：华中师范大学考试研究院

本试题卷共 12 页,38 题(含选考题)。全卷满分 300 分。考试用时 150 分钟。

★祝考试顺利★

注意事项：

1. 答题前,先将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上,并将准考证号条形码贴在答题卡上的指定位置。
2. 选择题的作答: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。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 填空题和解答题的作答:用签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
4. 选考题的作答:先把所选题目的题号在答题卡上指定的位置用 2B 铅笔涂黑。答案写在答题卡上对应的答题区域内。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
5. 考试结束后,请将答题卡上交。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 S 32 Cu 64 Zn 65

第 I 卷

一、选择题:本题共 13 小题,每小题 6 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. 下列关于质壁分离实验和细胞吸水的描述正确的是
 - A. 菠菜叶肉细胞呈绿色可以作为观察质壁分离的材料
 - B. 洋葱内表皮细胞不能发生质壁分离故不能用作观察材料
 - C. 植物细胞都具有原生质层故可以通过渗透作用吸水
 - D. 动物细胞不具有细胞壁故不能通过渗透作用吸水
2. 研究发现:人体红细胞膜上的载体蛋白能协助葡萄糖顺浓度梯度跨膜转运;而小肠上皮细胞肠腔面上存在特定的载体,可以逆浓度梯度从肠腔吸收葡萄糖,当细胞内葡萄糖浓度高时,小肠上皮细胞基底面又可以顺浓度梯度将葡萄糖转运到血液中。下列相关描述错误的是
 - A. 同一生物的不同细胞吸收葡萄糖的方式可能不同
 - B. 同一细胞在不同条件下吸收葡萄糖的方式可能不同
 - C. 红细胞和小肠上皮细胞吸收葡萄糖都体现了选择性
 - D. 红细胞和小肠上皮细胞吸收葡萄糖都会伴随 ATP 的水解
3. 下列有关胰岛素对生命活动调节的描述正确的是
 - A. 餐后胰岛素分泌增多引起细胞吸收葡萄糖的速率减慢
 - B. 胰岛素由胰岛细胞分泌后只运输到肝细胞发挥作用
 - C. 垂体分泌促胰岛素调节胰岛素的分泌属于分级调节
 - D. 胰岛素作用的结果反过来影响胰岛素的分泌属于反馈调节

A. 两种变异都发生在基因的内部
B. 两种变异的结果都导致基因数目的改变
C. 两种变异都是可遗传的变异且可能传给后代
D. 两种变异都可以发生在除病毒以外的所有生物

A. HIV 侵入人体时,吞噬细胞能对其进行摄取和处理
B. 控制艾滋病的有效措施主要是切断 HIV 的传播途径
C. 机体对 HIV 感染的免疫应答只有细胞免疫没有体液免疫
D. 艾滋病患者直接死于多种感染是由于人体免疫系统受损

The diagram illustrates three ways a proto-oncogene can become an oncogene:

- (a) 基因内突变 (Mutation within the gene):** A single copy of the proto-oncogene undergoes a mutation, becoming an oncogene. This leads to the production of a "常量的超活性蛋白" (Constant amount of hyperactive protein), represented by a single dark circle.
- (b) 基因多拷贝 (Gene amplification):** Multiple copies of the proto-oncogene are present. This leads to the production of "过量的正常蛋白" (Excess of normal protein), represented by multiple dark circles.
- (c) 基因移动到一个新的DNA位置，处于新的控制之下 (Gene translocation to a new DNA location, under new control):** The proto-oncogene is moved to a new location, leading to the production of "过量的正常蛋白" (Excess of normal protein), represented by multiple dark circles.

A. 开发氢能、太阳能有利于保护环境
B. 二氧化硅可用于制作光导纤维
C. 利用二氧化碳合成可降解塑料可减缓温室效应
D. 自来水的净化过程中加入明矾的作用是杀菌消毒

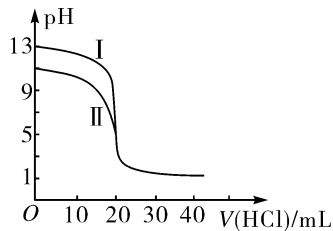
A. 异丁烷的碳原子可能共平面
B. $\text{C}_4\text{H}_8\text{Cl}_2$ 的同分异构体数目有 9 种
C. 乙烯使溴水褪色发生了取代反应
D. 酯在碱性条件下的水解反应称为皂化反应

A. 15 g 乙酸和葡萄糖的混合物中含有的碳原子数目为 $0.5N_A$
 B. $0.5 \text{ mol D}_2\text{O}$ 中含有中子的数目为 $4N_A$
 C. 室温下, $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NH}_4\text{NO}_3$ 溶液中 NH_4^+ 数目小于 $0.2N_A$
 D. 一定条件下, 0.2 mol N_2 和 0.6 mol H_2 充分反应后, 转移的电子数目为 $1.2N_A$

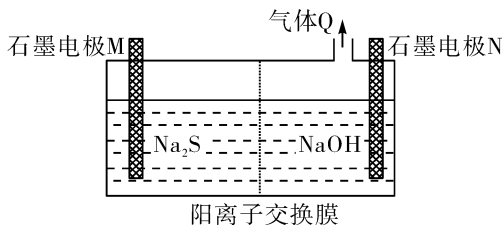
选项	实验	现象	结论
A	将 SO ₂ 通入到滴有酚酞的 NaOH 溶液中	红色溶液褪色	SO ₂ 具有漂白性
B	常温下,将质量相等的铁粉加入到浓硝酸和稀硝酸中	浓硝酸中反应更剧烈	反应物浓度越大,反应速率越快

选项	实验	现象	结论
C	向 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中滴加少量 NaHCO_3 溶液	产生白色沉淀	BaCO_3 难溶于水
D	向某溶液中滴加少量 H_2O_2 溶液后再滴加 KSCN 溶液	溶液呈红色	溶液中一定含有 Fe^{2+}

11. 室温下, 体积和浓度均分别为 $20.00 \text{ mL } 0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液和氨水, 用 $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HCl 溶液滴定, 部分滴定曲线如图所示。

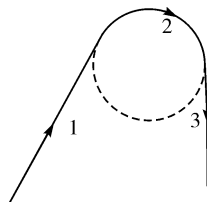


- 下列说法中正确的是
- A. II 表示的是 NaOH 溶液的滴定曲线
- B. $\text{pH} = 7$ 时, 滴定氨水消耗的 $V(\text{HCl}) > 20.00 \text{ mL}$
- C. $V(\text{HCl}) = 10.00 \text{ mL}$ 时, $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{H}^+) - c(\text{OH}^-)$
- D. $V(\text{HCl}) = 20.00 \text{ mL}$ 时, 氨水中 $c(\text{Cl}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{OH}^-)$
12. W、X、Y、Z 为原子序数依次增大的短周期主族元素, 四种原子最外层电子数之和为 20, X^{2-} 与 Y^{3+} 具有相同的电子层结构。下列叙述中错误的是
- A. 氢化物的沸点: $\text{X} > \text{Z} > \text{W}$
- B. W、X、Z 一定是非金属元素
- C. 离子半径的大小: $\text{Z} > \text{X} > \text{Y}$
- D. 电解 X 与 Y 的二元化合物可得到 Y 的单质
13. 硫化氢废气可用烧碱溶液吸收, 电解吸收液可获得硫单质, 电解装置如图所示。下列说法中正确的是
- A. 电极 N 接外加电源正极
- B. 电极 M 附近溶液 pH 不变
- C. 每生成 32 g 硫, 同时产生气体 Q 的体积为 11.2 L (标准状况下)
- D. 电解总反应为: $\text{Na}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{S} + \text{H}_2 \uparrow + 2\text{NaOH}$

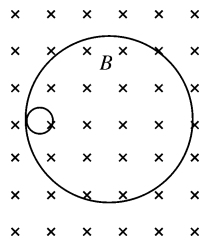


- 二、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中, 第 14 ~ 17 题只有一项符合题目要求, 第 18 ~ 21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

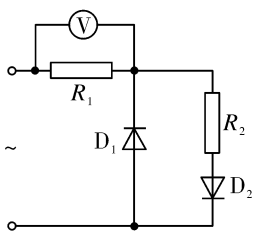
14. 如图是中世纪的学者依据观察画出的斜向上方抛出的物体的运动轨迹, 该轨迹可分为 3 段, 第 1 段是斜向上方的直线, 第 2 段是圆周运动的一部分, 第 3 段是竖直向下的直线。如果空气阻力不可忽略, 关于这 3 段轨迹



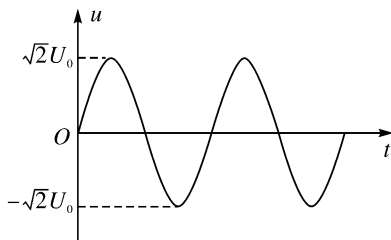
- A. 第 1 段轨迹可能正确
- B. 第 2 段轨迹可能正确
- C. 第 3 段轨迹可能正确
- D. 3 段轨迹均不正确
15. 如图, 在匀强磁场中静止的碳 14 ($^{14}_6\text{C}$) 原子核发生一次衰变, 放射出的粒子与反冲核做匀速圆周运动的半径之比为 $7:1$ 。粒子与反冲核的
- A. 动量大小之比为 $7:1$
- B. 电荷量之比为 $1:7$
- C. 动能之比为 $1:7$
- D. 周期之比为 $2:1$



16. 在如图(a)所示的电路中, 电阻 $R_2 = 6R_1$, D_1 、 D_2 为理想二极管, 当输入如图(b)所示的正弦交流电时, 电压表的示数为



图(a)



图(b)

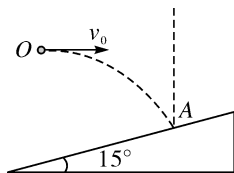
A. $\frac{1}{7}U_0$

B. $\frac{4}{7}U_0$

C. $\frac{5}{7}U_0$

D. U_0

17. 如图,小球从 O 点以 5 m/s 的初速度平抛,与倾角为 15° 的斜面在 A 点发生弹性碰撞(小球与斜面碰撞规律类似于光的反射定律,且反弹速率与碰前相同),之后恰好能竖直上抛到 B 点(未画出)。取重力加速度的大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$,关于小球的运动,下列说法不正确的是



A. 小球与斜面碰撞时的速率为 10 m/s

B. 小球平抛运动的时间为 $\sqrt{3} \text{ s}$

C. OA 两点的高度差为 3.75 m

D. AB 两点的高度差为 5 m

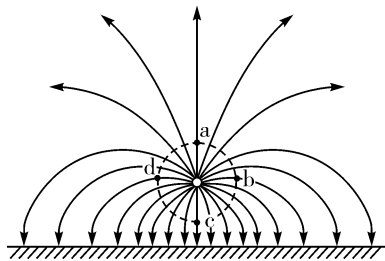
18. 如图是平行于地面放置的均匀带电无限长直导线周围的电场线,地面可视为无穷大的导体平面, a 、 b 、 c 、 d 是电场中距导线等距的四个点。下列说法正确的是

A. c 点的电场强度大于 a 点的电场强度

B. b 点的电势等于 d 点的电势

C. 若将试探电荷 $+q$ 由 d 点静止释放,它将沿着电场线运动到地面

D. 带正电的物块(可视为质点)在左侧地面上以初速度 v_0 向右运



动,它将先做减速运动后做加速运动

19. 木星是太阳系中卫星数目最多的行星,“艾奥”是木星最亮的四颗卫星之一,距木星的距离排在第九,它首先被伽利略所发现。某同学在互联网上查到“艾奥”的部分信息如下表所示:

赤道表面的重力加速度	1.796 m/s^2
平均轨道半径	421700 km
轨道周期	42 h
平均半径	1821.3 km

若引力常量 G 已知,根据表中的数据,你可以计算得到

A. 艾奥的密度

B. 艾奥上的第一宇宙速度

C. 木星的质量

D. 木星表面的重力加速度

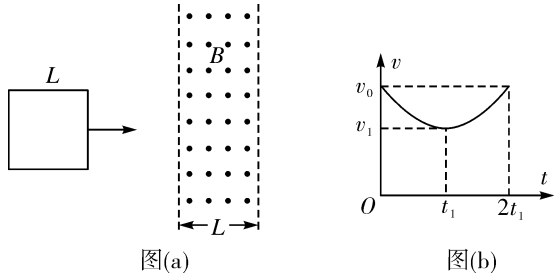
20. 如图(a)所示,在 $t=0$ 时刻,质量为 m 、边长为 L 、电阻为 R 的正方形金属线框以速度 v_0 进入宽度为 L 、磁感应强度为 B 的有界匀强磁场区域。在 $t=t_1$ 时刻,线框恰好全部进入磁场且速度减小为 v_1 ;此时对线框施加一沿运动方向的力 F ,使线框在 $t=2t_1$ 时刻恰好完全离开磁场。该过程中线圈的 $v-t$ 图象如图(b)所示,图象关于 $t=t_1$ 对称。下列说法正确的是

A. 线框进入磁场和穿出磁场的过程,感应电流的方向相同

B. 线框进入磁场和穿出磁场的过程,受到安培力的方向相同

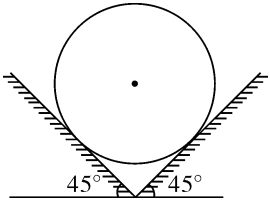
C. 线框进入磁场的过程中,通过导体横截面的电荷量为 $\frac{BL^2}{R}$

D. 线框穿出磁场的过程中,外力 F 所做的功为 $\frac{1}{2}m(v_0^2 - v_1^2)$



21. 如图,质量为 m 的圆柱体放置在倾角均为 45° 的两斜面之间(圆柱体始终未脱离斜面)。已知圆柱体与斜面之间的动摩擦因数为 μ ,重力加速度大小为 g ,下列判断正确的是

- A. 若圆柱体静止在斜面上,左、右斜面对圆柱体的支持力大小均为 $\frac{\sqrt{2}}{2}mg$
- B. 若沿垂直纸面向外的方向将圆柱体匀速拉出,拉力大小为 $\frac{\sqrt{2}}{2}\mu mg$
- C. 若让圆柱体绕轴沿顺时针方向减速转动,左、右斜面对圆柱体的摩擦力大小分别为 $\frac{\sqrt{2}\mu mg}{2(1+\mu)}$ 和 $\frac{\sqrt{2}\mu mg}{2(1-\mu)}$
- D. 若让圆柱体绕轴沿顺时针方向减速转动,左、右斜面对圆柱体的摩擦力大小分别为 $\frac{\sqrt{2}mg(\mu-\mu^2)}{2(1+\mu^2)}$ 和 $\frac{\sqrt{2}mg(\mu+\mu^2)}{2(1+\mu^2)}$



第Ⅱ卷

三、非选择题:本卷包括必考题和选考题两部分。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. (5 分)为测量动车起动过程中加速度的大小,某同学设计并实施了两个方案。

方案甲:观察发现铁轨旁相邻里程基座之间的距离为 s ,用手表记录车厢从第 1 个里程基座运动到第 2 个里程基座的时间为 t_1 ,车厢从第 2 个里程基座运动到第 3 个里程基座的时间为 t_2 。

方案乙:将细绳的一端系在行李架上,另一端悬挂一个钢球,测量钢球到悬点的距离 l ,动车加速时,测出钢球偏离原平衡位置的水平距离 d 。

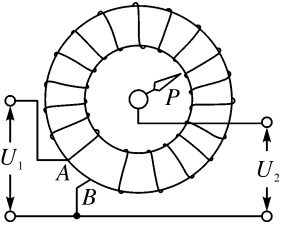
(1)用方案甲测得动车的加速度的表达式为 $a_1 =$ _____;用方案乙测得动车的加速度的表达式为 $a_2 =$ _____。

(2)任选一个方案,简述该方案的误差主要来源:_____。

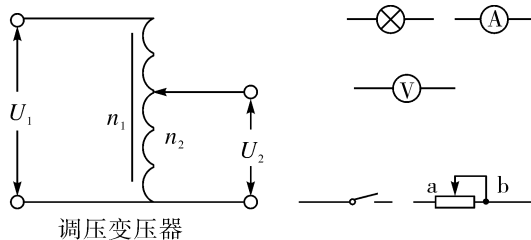
23. (10 分)为描绘“220 V 100 W”白炽灯的伏安特性曲线,提供的器材有:白炽灯,调压变压器,220 V 交流电源,交流电压表(量程 300 V、内阻 300 k Ω),交流电流表(量程 0.6 A、内阻 0.15 Ω),开关,导线若干。

(1)如图(a)所示是调压变压器的构造图,在圆环形的铁芯上只绕有一个线圈。如果将 220 V 交流电接在变压器的 AB 端,测量电路接在 BP 端,该变压器用作_____变压器(选填“升压”或“降压”)。

(2)为使在额定电压下测得的实验数据的误差尽量小,请在图(b)中完成该测量原理电路图的连线。在电路接通之前,应将调压变压器的滑动触头 P 移动至 B 端,并且将滑动变阻器的滑片移动至_____ (选填“a 端”或“b 端”)附近。

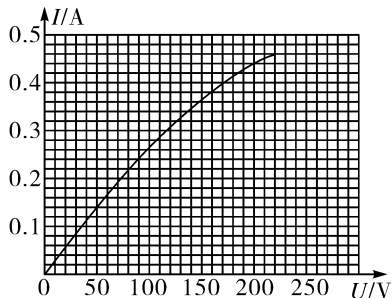


图(a)

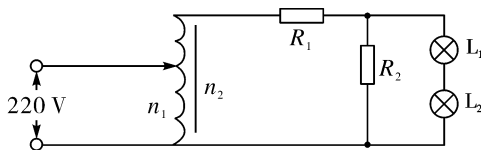


图(b)

- (3) 根据测量结果描绘出“220 V 100 W”白炽灯的伏安特性曲线如图(c)所示。若将两个“220 V 100 W”的灯泡串联后接入如图(d)所示的交流电路中,已知 $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$, $n_1 = 200$ 匝, $n_2 = 400$ 匝,则通过白炽灯的电流为_____ A,电阻 R_1 消耗的功率为_____ W。(结果均保留两位有效数字)

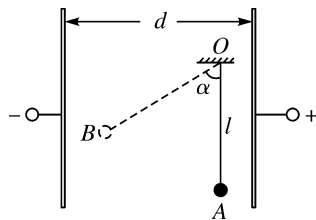


图(c)



图(d)

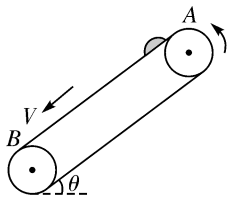
24. (14 分) 如图,真空中有一对竖直放置的平行金属板,两板之间的距离为 d ,在 O 点用长为 l 的绝缘轻绳系着质量为 m 的带电小球。当两板之间加上电压 U 后,小球自 O 点正下方的 A 点开始向上运动到 B 点,之后又向下运动到 A 点,……如此往复。已知 OB 与竖直方向的夹角 $\alpha = 60^\circ$,重力加速度大小为 g ,求(结果可以用根式表示)



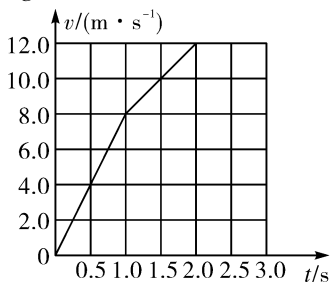
(1) 小球所带的电荷量 q ;

(2) 小球的动能最大时轻绳与竖直方向的夹角 θ 为多少? 最大动能 E_{km} 为多少?

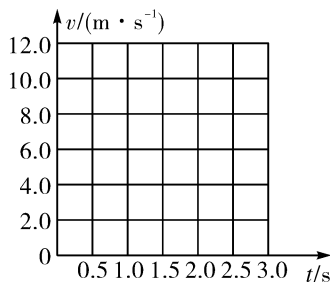
25. (18 分) 如图(a)所示,倾角为 θ 的浅色传送带以速率 V 逆时针匀速运动, $t = 0$ 时刻将煤块轻放在传送带的 A 端, $t = 2.0 \text{ s}$ 时煤块运动到传送带的 B 端,煤块运动的速度 v 随时间 t 变化的图象如图(b)所示。取重力加速度的大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。



图(a)



图(b)



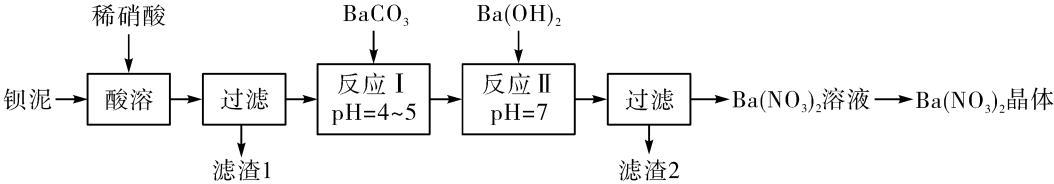
图(c)

(1) 求传送带的倾角 θ 以及煤块与传送带之间的动摩擦因数 μ ;

(2) 若传送带以速率 $v_0 = 6 \text{ m/s}$ 逆时针匀速运动,将煤块从距离 A 点 $s_0 = 2.5 \text{ m}$ 处轻放上传送带的同时,由于故障原因,传送带立即以加速度 $a_0 = 4 \text{ m/s}^2$ 做匀减速运动,请在图(c)中画出煤块轻放上传送带后传送带和煤块的 $v-t$ 图象,并根据图象求出传送带上黑色痕迹的长度;

(3) 若传送带逆时针匀速运动的速度 v 可以调节,试推导煤块从 A 端由静止运动到 B 端时的速度 v_B 随 v 变化的关系式。

26. (14 分) 某生产 BaCO_3 的化工厂排出的钡泥主要含有 BaCO_3 、 BaSO_4 、 $\text{Ba}(\text{FeO}_2)_2$ ，现欲利用该厂的钡泥制取 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 晶体，其部分工艺流程如下：



已知：① $\text{pH} = 3.2$ 时， Fe^{3+} 沉淀完全；
 ② $K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4) = 1.1 \times 10^{-10}$ ， $K_{\text{sp}}(\text{BaCO}_3) = 5.1 \times 10^{-9}$ 。

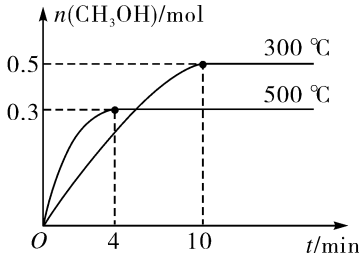
- (1) 酸溶操作中， $\text{Ba}(\text{FeO}_2)_2$ 与 HNO_3 反应的化学方程式为_____。
- (2) 滤渣 1 的主要成分是_____。
- (3) “反应 I”调节 pH 为 4~5 目的是_____，
 验证已达到该目的的实验操作是_____。
- (4) 反应 II 操作中加入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液的作用是_____。
- (5) 滤渣 1 和滤渣 2 洗涤产生的废液不能排入环境的原因是_____。
- (6) 该厂生产的主产品 BaCO_3 中含有少量 BaSO_4 杂质，用饱和 Na_2CO_3 溶液处理可明显降低杂质含量，除杂原理的离子反应方程式为_____。

27. (14 分) 将 CO 、 CO_2 转化成可利用的资源有利于改善日益恶化的环境问题。

- (1) 实验室常用 NaOH 溶液吸收少量 CO_2 ，反应的离子方程式为_____。
- (2) 工业上可用 Li_4SiO_4 吸收、释放 CO_2 。在 $500\text{ }^\circ\text{C}$ 时， CO_2 与 Li_4SiO_4 接触后生成 Li_2CO_3 ；平衡后加热至 $700\text{ }^\circ\text{C}$ ，反应逆向进行，释放 CO_2 。则 CO_2 与 Li_4SiO_4 反应的化学方程式为_____
 _____，该反应的正反应为_____（填“吸热”或“放热”）反应。
- (3) 一定条件下，在体积为 3 L 的耐压密闭容器中充入 CO 、 H_2 各 2 mol，反应 $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 达到化学平衡状态。

① $300\text{ }^\circ\text{C}$ 时能够说明该可逆反应达到化学平衡状态的标志是_____（填字母标号）。

- $v_{\text{逆}}(\text{H}_2) = 2v_{\text{正}}(\text{CH}_3\text{OH})$
- 混合气体的密度不再改变
- 混合气体的平均相对分子质量不再改变
- CO 、 H_2 、 CH_3OH 的浓度相等

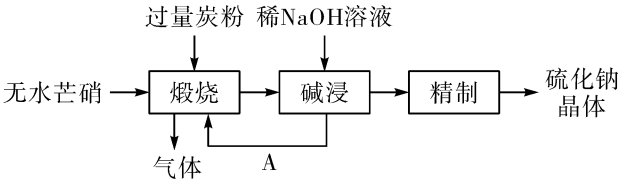


② $300\text{ }^\circ\text{C}$ 时，在 $t = 12\text{ min}$ 时刻，再向容器中充入 CO 、 H_2 、 CH_3OH 各 1 mol，平衡_____（填字母标号）。

- 正向移动
- 逆向移动
- 不移动
- 无法确定移动方向

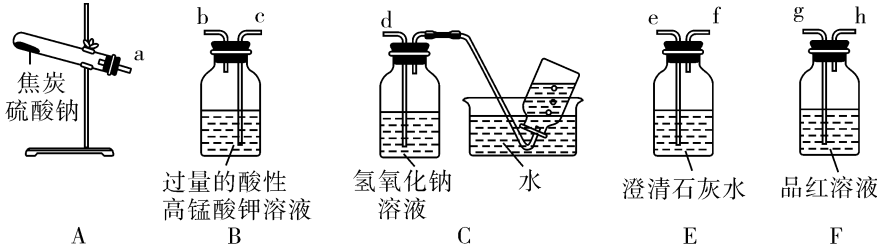
③ $500\text{ }^\circ\text{C}$ 时，从反应开始到达到化学平衡，以 H_2 的浓度变化表示的化学反应速率是_____。
 达到平衡时的热量变化为 38.7 kJ ，该反应的热化学方程式为_____（不需标注温度和压强）。

28. (15 分) 硫化钠主要用于皮革、毛纺、高档纸张、染料等行业。生产硫化钠大多采用无水芒硝（ Na_2SO_4 ）——炭粉还原法，其流程示意图如下：



(1)上述流程中采用稀 NaOH 溶液比用热水更好,理由是_____。

(2)同学甲根据氧化还原反应的原理认为上述流程中产生的气体可能是 CO、CO₂、SO₂,他从下列装置中选择必要的装置设计简易的实验方案验证他的假设(加热装置省略)。



- ①选择装置连接导管接口,其气流从左至右的顺序为_____。
- ②能证明有 CO₂ 气体的现象为_____。
- ③正确连接装置并反应一段时间后,用集气瓶能收集到一定体积的气体,说明混合气体中还含有 CO。确认气体中含有 CO 的另一种方法是_____。

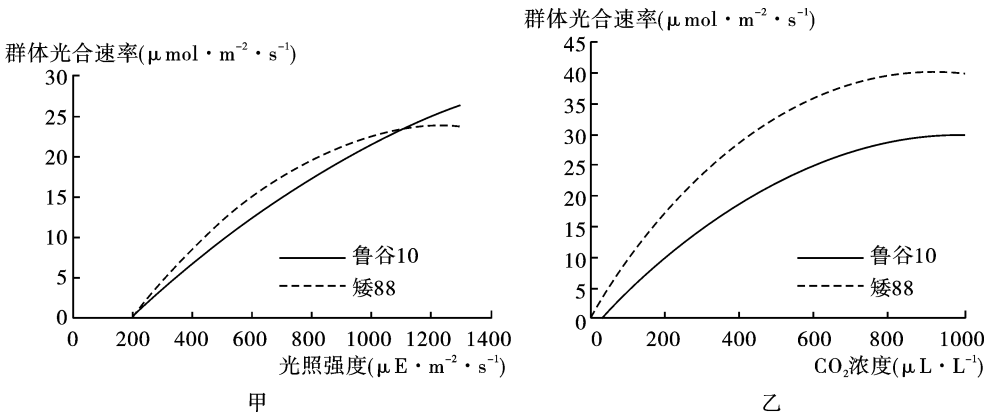
(3)同学乙认为“煅烧”后的固体中可能含有 Na₂SO₃。

- ①检验反应后的固体中是否还有剩余的无水芒硝,需要的试剂是_____。
- ②设计实验证明反应后的固体中是否含有 Na₂SO₃,完成实验报告。
供选择试剂有:酚酞溶液、硝酸、稀盐酸、品红溶液、澄清石灰水。

实验步骤	实验操作	现象及结论
I	取少量制得的硫化钠晶体溶于水,过滤得到滤液	除去炭粉等难溶性的杂质
II	取少量滤液于试管中_____	_____

(4)实验测得硫酸钠与焦炭的反应产物由温度、反应物质量比决定。如果反应产物为两种盐,两种气体产物体积比为 1:3,且平均相对分子质量为 32,则煅烧反应的化学方程式为_____。

29. (10 分)谷子是一种重要的旱地作物。研究某地区夏谷的两个谷子品种鲁谷 10 号和矮 88 在谷田自然条件下的群体光合作用特点,结果如甲、乙两图所示。



请分析并回答下列问题:

(1)据测定,该地区谷子开花后最高光强可达 1500 $\mu\text{E} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 以上,依据甲图分析_____ (填“鲁谷 10”或“矮 88”) 对高光强利用率较强。据乙图分析,在田间群体 CO₂ 浓度相同条件下_____ (填“鲁谷 10”或“矮 88”) 光合速率更高。

(2)另据测定,该地区清晨谷田群体 CO₂ 浓度达 360 ~ 400 $\mu\text{L} \cdot \text{L}^{-1}$,据乙图分析,此阶段影响光合

- 速率的限制因素是_____，该因素直接影响光合作用过程的_____阶段。而测定晴天中午群体 CO_2 浓度降到 $300\ \mu\text{L} \cdot \text{L}^{-1}$ 左右，从群体光合速率角度分析，与清晨相比中午 CO_2 浓度降低的主要原因是_____。
30. (10 分) 研究表明，机体维持体温恒定涉及全身多个系统，请回答下列问题：
- (1) 人体体温保持稳定的原因是机体_____ 保持平衡。从器官的角度看，产热的主要部位是_____，从细胞代谢的角度看，热量来自于_____。
- (2) 人体受到寒冷刺激时，甲状腺分泌活动加强。完成这一反射活动的反射弧是_____。
- (3) 研究表明，老年人皮肤血管硬化，骨骼肌细胞对葡萄糖摄取量降低，由此推测在寒冷条件下，老年人体温降低的原因有_____。
31. (10 分) 甜荞麦有五对相对性状，为研究其遗传规律，将具有五对相对性状的两个植株成对组合杂交，获得 F_1 代， F_1 代自交获得 F_2 代。结果如下表所示。

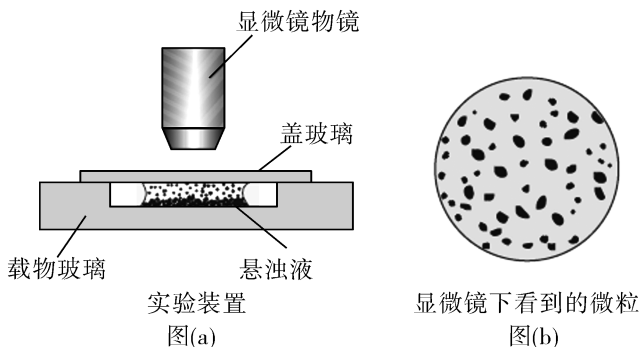
性状	F_2 代性状分离比
主茎基部木质化	有：无 = 49：31 $\approx$ 9：7
花柱	长：同长 = 63：17 $\approx$ 13：3
花药大小	正常：小 = 47：33 $\approx$ 9：7
瘦果棱形状	尖：圆 = 57：23 $\approx$ 3：1
花果落粒性	落：不落 = 59：21 $\approx$ 3：1

- (1) 依据表中数据可知，主茎基部木质化有无、花柱长度、花药大小至少是由_____对等位基因控制。
- (2) 分析 F_2 代，花药小的个体基因型有_____种，花柱同长的个体中纯合子所占的比例为_____。
- (3) 表中单独统计了 F_2 中瘦果棱形状和花果落粒性的性状分离比，若要研究这两对性状是否遵循自由组合定律，可对 F_2 中这两对性状进行_____统计，若符合_____的比例，则说明这两对相对性状之间是自由组合的。
32. (9 分) 灰茶尺蠖是茶树主要害虫之一，对茶叶生产影响较大。下面是对某地区灰茶尺蠖的研究资料。
- 资料一：灰茶尺蠖适宜的环境温度是 $21 \sim 23^\circ\text{C}$ ，低温或高温均阻碍灰茶尺蠖的生长发育。灰茶尺蠖有黑体型和灰体型两种体色。相较于灰体型，黑体型对低温适应能力更强，但抵御高温能力差。
- 资料二：研究发现灰茶尺蠖黑色性状对灰色性状为显性性状，但在某地田间调查发现，黑体型个体在田间数量较少，黑体型在田间的最高分布比例是 35%，有些区域目前甚至没有黑体型的分布。
- 请根据资料回答问题：
- (1) 若要调查温度对灰茶尺蠖产卵的影响，需调查单位面积上灰茶尺蠖虫卵的数量，调查方法应选择_____法。
- (2) 黑体型与灰体型两种体色灰茶尺蠖之间的关系是_____（填“种内关系”或“种间关系”）。
- (3) 温度等气候条件能影响昆虫生长发育进而影响种群数量，此外影响灰茶尺蠖种群数量的外界因素还有_____等。若要减小对茶树的危害，可选择特定的环境条件种植，降低灰茶尺蠖的环境容纳量，环境容纳量是指_____。
- (4) 资料二所述结果与其显性遗传特性不相符，依据资料一对此结果作出解释_____。

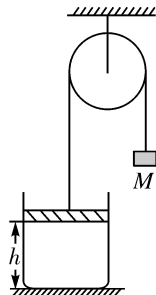
(二) 选考题: 共 45 分。请考生从 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答。如果多做, 则每科按所做的第一题计分。

33. [物理——选修 3-3] (15 分)

- (1) (5 分) 如图(a)所示, 把墨汁用水稀释后取出一滴放在高倍显微镜下观察, 可以看到悬浮在液体中的小碳粒在不停地做无规则运动。现通过显微镜估测放大后的某小碳粒的体积 $V = 0.1 \times 10^{-9} \text{ m}^3$, 如图(b)所示。已知碳的密度 $\rho = 2.25 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 摩尔质量 $M = 1.2 \times 10^{-2} \text{ kg/mol}$, 阿伏加德罗常数 $N_A = 6.0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, 显微镜的放大倍数为 600 倍。则可估算出小碳粒的质量约为 _____ kg, 其所含的分子数约为 _____ 个。(结果均保留一位有效数字)



- (2) (10 分) 如图, 固定在水平面的竖直气缸用质量不计的活塞封闭着一定质量的理想气体, 一根轻绳一端系在横截面积 $S = 160 \text{ cm}^2$ 的活塞中间, 另一端跨过定滑轮悬挂着质量为 $M = 80 \text{ kg}$ 的重物。现气缸内气体温度从 400 K 缓慢下降到 300 K , 重物 M 被提升高度 H 。已知最初活塞到气缸底部的距离 $h = 40 \text{ cm}$, 气缸外大气压强为 $p_0 = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$, 忽略活塞与气缸壁之间的摩擦, 取重力加速度的大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。求



- (i) 重物上升的高度 H ;
 (ii) 为使活塞缓慢上升到原位置, 悬挂重物需增加的质量 ΔM 为多少? 假设此过程中, 气缸内气体的温度保持不变。

34. [物理——选修 3-4] (15 分)

- (1) (5 分) 下列说法正确的是 _____。(选对 1 个给 2 分, 选对 2 个给 4 分, 选对 3 个给 5 分; 每选错一个扣 3 分, 最低得分为 0 分)

- A. 光导纤维由内芯和外套两层组成, 内芯的折射率比外套的大, 光传播时在内芯与外套的界面上发生全反射
- B. 在双缝干涉实验中, 如果把灯泡与双缝间的单缝向双缝移近, 相邻两亮条纹中心的距离将变小
- C. 用两支铅笔夹成一条狭缝, 将眼睛紧贴着狭缝并使狭缝与日光灯管平行, 会观察明暗相间的彩色条纹, 这是光的偏振现象
- D. 电磁波遇到障碍物要发生反射, 雷达就是利用电磁波的这个特性工作的
- E. 火箭以 0.5 倍的光速从观察者的身边掠过, 观察者测得火箭的长度变短了

- (2) (10 分) 1656 年, 惠更斯制造出人类历史上第一个摆钟, 使人类对时间的测量进入崭新的时代, 摆钟是利用单摆的等时性原理测量时间的。某标准摆钟的摆长为 L , 将其移至深度为 kR 的矿井底部 (R 为地球的半径, $0 < k < 1$), 钟将变快还是变慢? 若要计时准确, 摆长应调为多长? 假定地球的密度均匀, 已知质量均匀分布的球壳对壳内物体的引力为零。

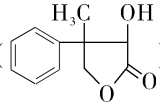
35. [化学——选修 3: 物质结构与性质] (15 分)

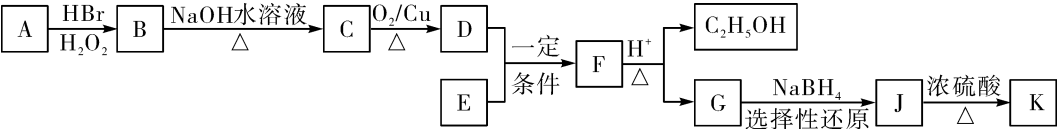
周期表前四周期的元素 a、b、c、d、e、f, 原子序数依次增大, a 的阳离子只有一个质子, b 元素的

基态原子在第二周期中未成对电子数目最多,d 是电负性最大的元素,e、f 为内层电子充满的过渡元素。回答下列问题:

- (1)e 的二价阳离子的价电子轨道表达式为_____。
- (2)b 与 a、d 都可以形成 1:3 型的分子,键角大的为_____(填化学式),原因是_____。
- (3)c 与 d 可形成 cd_2 分子,其中心原子的杂化方式为_____。
- (4)从电子云重叠方式分析, abc_2 分子中化学键类型为_____,它是既有氧化性又有还原性的弱酸,预测它与酸性高锰酸钾溶液反应的离子方程式是_____。
- (5)已知 a_2c 分子间存在氢键,它的熔化热(假设熔化热完全用于打破它的氢键且只能破坏 15% 的氢键)为 6.0 kJ/mol ,则它的氢键键能为_____。
- (6)e、f 形成的合金的密度为 $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$,晶体属面心立方结构,含 e 的物质的量分数为 75%。已知阿伏加德罗常数为 N_A ,则理论上最近的 e、f 原子间距离的表达式为_____ pm(用含 ρ 、 N_A 的代数式表示)。

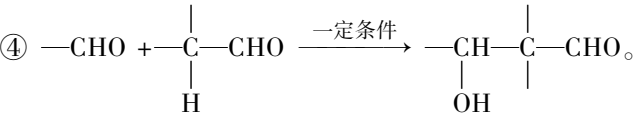
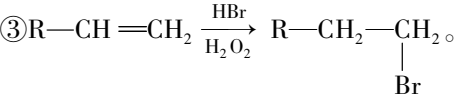
36. [化学——选修 5:有机化学基础](15 分)

利用芳香烃 A(C_9H_{10})合成药物 K() 的流程图如下:



已知:①A 苯环上只有一个侧链且核磁共振氢谱上有五组峰,峰面积之比为 1:2:2:2:3。

②化合物 E 的化学式为 $C_4H_6O_3$,分子结构中含 2 个 $\begin{smallmatrix} O \\ || \\ -C- \end{smallmatrix}$,1 个 $-O-$ 。



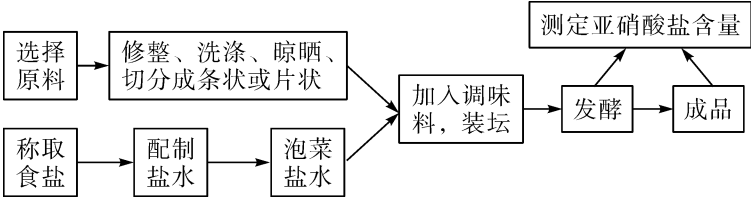
回答下列问题:

- (1)K 的分子式为_____,E 的官能团名称为_____。
- (2) $F \xrightarrow[\Delta]{H^+} G + C_2H_5OH$ 的反应类型为_____。
- (3)写出 B→C 的化学方程式_____。
- (4)关于化合物 G,下列说法正确的是_____(填字母标号)。
- a. 能发生取代反应,不能发生加成反应
 - b. 取适量 G 于洁净试管中,加入新制 $Cu(OH)_2$ 悬浊液,加热可以生成红色沉淀
 - c. 相同状况下,1 mol G 分别与足量的钠和碳酸氢钠反应可以产生相同体积的气体
 - d. 既能使溴水褪色又能使酸性高锰酸钾溶液褪色
- (5)C 的同分异构体中,苯环上有两个取代基且能与钠反应生成氢气的同分异构体有_____种,其中能与 $FeCl_3$ 溶液发生显色反应,核磁共振氢谱有五组峰且峰面积之比为 1:1:2:2:6 的结构简式为_____。

(6)结合题给信息,以化合物 E 为原料制备草酰乙酸($\text{HOOC}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{COOH}$),设计合成路线(无机试剂任选,有机试剂可选用乙醛)。

37. [生物——选修1:生物技术实践](15分)

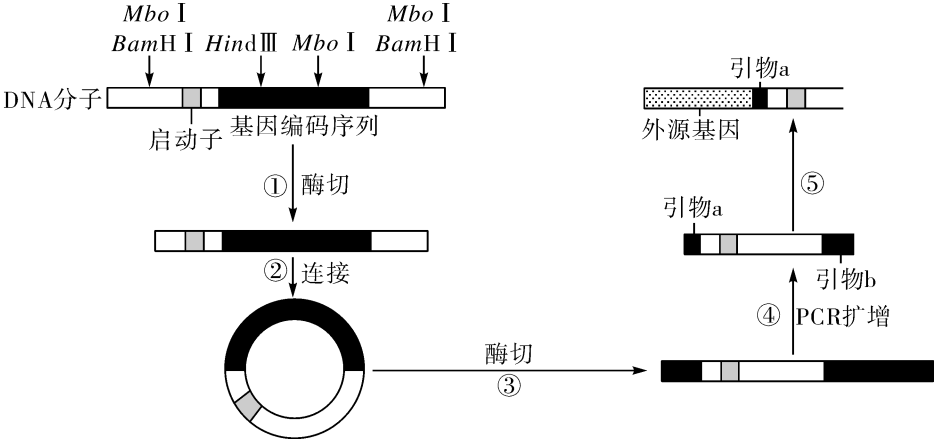
下图是泡菜制作流程图,请回答相关问题:



- (1)泡菜制作过程中主要利用的菌种是乳酸菌,该菌的新陈代谢类型是_____,用于制作泡菜的主要原理可用反应式表示为_____。
- (2)在发酵初期,发酵容器中可能存在酵母菌等杂菌,它们与乳酸菌的关系是_____。制作过程中需将盐水煮沸后冷却使用,原因是_____。
- (3)若要检测第8天亚硝酸盐的含量,需要用到_____和 N - 1 - 萘基乙二胺盐酸盐,待测样品中的亚硝酸盐与之发生显色反应,再与标准显色液进行比色即可。
- (4)若要从泡菜的多种杂菌中分离纯化乳酸菌,需要制备具有_____作用的培养基,再通过_____法分离出单菌落。

38. [生物——选修3:现代生物科技专题](15分)

基因工程的设计和操作中,启动子是运载体的重要组成部分。下图是一种克隆启动子的办法,请据图分析回答:



- (1)启动子是_____识别和结合的部位。若要获得启动子的碱基序列不能依据基因表达产物推知,原因是_____。
- (2)过程①、③分别使用的限制酶是_____、_____。
- (3)过程④的原理是_____ ,需要用到的工具酶是_____。
- (4)过程⑤中克隆的启动子与外源基因连接时,根据_____设计引物 a。