

2021 年东北三省四市教研联合体高考模拟试卷 (一)

理科综合

本试卷共 38 题, 共 300 分, 共 16 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, 考生先将自己的姓名、准考证号码填写清楚, 将条形码准确粘贴在条形码区域内。

2. 答题时请按要求用笔。

3. 请按照题号顺序在答题卡各题目的答题区域内作答, 超出答题区域书写的答案无效; 在草稿纸、试卷上答题无效。

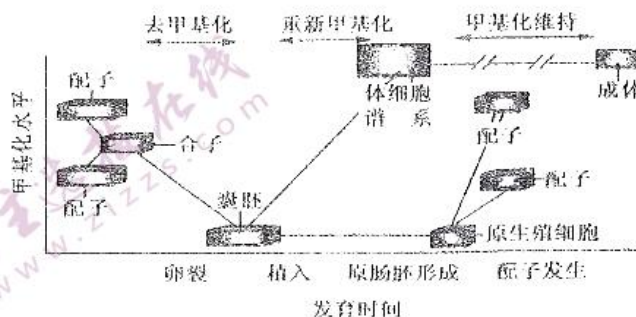
4. 作图可先使用铅笔画出, 确定后必须用黑色字迹的签字笔描墨。

5. 保持卡面清洁, 不要折叠, 不要弄破、弄皱, 不准使用涂改液、修正带、刮纸刀。

可用到的相对原子质量 H-1 C-12 O-16 F-19 Si-28 P-31 S-32
Cl-35.5 Fe-56 Se-79

一、选择题: 本大题共 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。

- 2020 年全球经历了新冠病毒的洗礼, 由于该病毒传染性强, 给人们带来了巨大的恐慌。2020 年冬又爆发了新型病毒——诺如病毒, 该病毒危害性极大。经检测两种病毒的遗传物质中都含有核糖, 下列有关病毒的叙述中, 正确的是
 - 两种病毒的遗传物质中都有核糖, 说明病毒的遗传物质都是 RNA
 - 诺如病毒在普通培养基中繁殖速度比新冠病毒慢
 - 病毒因为没有细胞结构, 所以必须依赖有细胞结构的生物才能生存
 - 两种病毒的宿主细胞都是人体细胞, 说明两种病毒的寄生没有特异性
- 近年研究发现, 细胞内基因的表达情况与 DNA 分子甲基化水平密切相关; 下图是哺乳动物不同发育时间与细胞内甲基化水平间的关系, 据图分析, 下列叙述不正确的是



- DNA 的甲基化水平可能影响基因表达
- DNA 甲基化后将一直保持甲基化状态不变

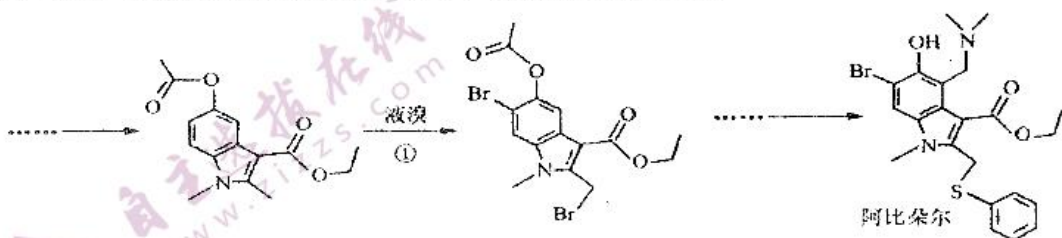
理科综合第 1 页 (共 16 页)

- C. 据图可知卵裂期甲基化水平明显降低
D. 细胞中存在着与编码甲基化过程相关的基因
3. 下列关于基因表达过程的叙述正确的是
- A. 人体可发生中心法则的全部内容
B. 基因表达均在细胞核中完成
C. 细胞质基质和线粒体基质中 tRNA 功能相同
D. 线粒体中的蛋白质都是由线粒体 DNA 编码的
4. 下列有关变异和进化的说法,合理的是
- A. 基因突变的随机性表现在任何生物都有可能发生基因突变
B. 两个个体能否杂交是判断两个生物是否为同一物种的标准
C. “精明的捕食者”策略有利于保持生物多样性
D. 自由交配是保持种群基因频率不变的充分条件
5. 人体内环境只有达到稳态才能保证正常机体的生命活动,下列关于内环境稳态及调节的叙述,正确的是
- A. 神经递质与受体的结合,抗原与抗体的结合均发生在细胞膜上
B. 血浆中的葡萄糖可以被肌细胞的线粒体氧化分解
C. 组织液是血浆流经毛细血管在毛细血管静脉端生成的
D. 激素既不组成细胞结构,又不提供能量
6. 植物能以一定的方式调节自身生命活动,下列说法错误的是
- A. 乙烯只在果实中合成并促进其成熟
B. 植物激素的合成也受基因组调控
C. 脱落酸在高温条件下容易降解
D. 植物向光性没有体现两重性
7. 《本草纲目》中对火药记载如下:“火药乃焰硝、硫黄、杉木炭所合,以为烽燧铳机诸药者。”下列有关叙述错误的是
- A. “焰硝”的主要成分是 KNO_3
B. “木炭”的主要元素是碳,是常见的固体燃料
C. 火药发生爆炸时,焰硝、硫黄、杉木炭之间发生了氧化还原反应
D. 火药发生爆炸时,生成无色的 SO_2 、 NO_2 和 CO_2 高温燃气
8. N_A 是阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是
- A. 标准状况下,22.4L 苯中含有 $6N_A$ 个碳氢键
B. 3.2g O_2 和 O_3 混合气体中含有电子数 $1.6N_A$
C. 1L 1mol/L NaClO 溶液中的阴离子数为 N_A
D. 一定条件下密闭容器中,1mol H_2 和 1mol I_2 充分反应,转移电子数为 $2N_A$

9. 下列物质去除杂质所选试剂和反应方程式均正确的是

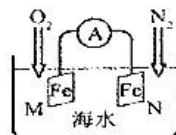
	物质(杂质)	除杂试剂	反应方程式
A	$\text{Cu}(\text{OH})_2[\text{Al}(\text{OH})_3]$	足量 NaOH 溶液	$\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$
B	$\text{MgCl}_2(\text{FeCl}_3)$	过量 MgO	$2\text{Fe}^{3+} + \text{MgO} + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{Mg}^{2+}$
C	$\text{CO}_2(\text{SO}_2)$	足量 NaOH 溶液	$\text{SO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
D	$\text{CH}_3\text{CH}_3(\text{CH}_2=\text{CH}_2)$	足量溴水	$\text{CH}_2=\text{CH}_2 + 4\text{Br}_2 \rightarrow \text{CBr}_2=\text{CBr}_2 + 4\text{HBr}$

10. 2020 年 2 月 4 日李兰娟团队发布研究成果:阿比朵尔能抑制新冠病毒,抑制时长约 72 秒。合成阿比朵尔的部分线路图如下,下列叙述错误的是



- A. ①反应的类型是取代反应
 B. 阿比朵尔分子在碱性条件下水解可以生成 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
 C. 阿比朵尔分子中含氧官能团只有 1 种
 D. 1mol 阿比朵尔分子可以和 7mol H_2 发生加成反应
11. 中国科学院长春应用化学研究所模拟实验研究了低合金钢在海水中的局部腐蚀,研究发现缺氧的阳极区腐蚀速度比富氧介质(流动或充气)中钢的腐蚀速度大,验证了宏观氧浓差电池的存在。模拟氧浓差电池的简易装置图如下,下列叙述中错误的是

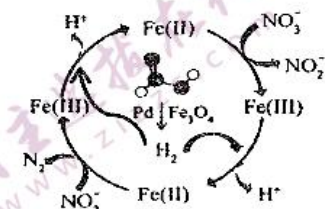
- A. 电子从 M 电极经导线流向 N 电极
 B. N 电极的电极反应式为: $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$
 C. 阴极区附近溶液的 pH 增大
 D. 电路中转移 0.01 mol 电子时,有 0.08g O_2 参与反应



12. 1919 年卢瑟福用 α 粒子轰击 ${}^7_2\text{X}$ 原子发现了一种新粒子: ${}^7_2\text{X} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{17}_2\text{Y} + {}^1_1\text{H}$, 其中元素 X、Y 的质子数之和为 15。随后人们又用类似的方法从氟、钠、铝等原子核中轰击出了同样的粒子,人们把这种粒子命名为质子,并由此可以断定,质子是原子核的组成部分。下列叙述错误的是
- A. ${}^7_2\text{X}$ 的质子数为 7
 B. X 的氧化物对应的水化物为强酸
 C. Y 的氢化物中可能含有非极性共价键
 D. X、Y 单质在一定条件下可以发生化学反应

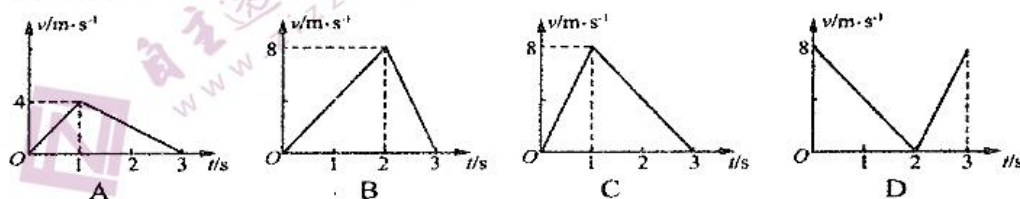
理科综合第 3 页(共 16 页)

13. 硝酸盐污染已成为一个日益严重的环境问题。甲酸(HCOOH)在纳米级 Pd 表面分解为活性 H_2 和 CO_2 , 再经下列历程实现 NO_3^- 的催化还原, 进而减少污染。已知 Fe(II) 、 Fe(III) 表示 Fe_3O_4 中二价铁和三价铁。下列说法错误的是
- A. Fe_3O_4 参与了该循环历程
B. HCOOH 分解时, 碳氢键和氧氢键发生了断裂
C. H_2 在反应历程中生成的 H^+ 起到调节体系 pH 的作用
D. 在整个历程中, 1 mol H_2 可还原 1 mol NO_3^-

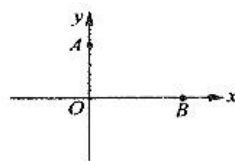


二、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 分, 共 48 分。在每小题给出的四个选项中, 第 14 ~ 18 题只有一项符合题目要求, 第 19 ~ 21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

14. 学校科技周展示现场中, 飞行小组让飞行器从 12m 高的教学楼楼顶由静止先匀加速直线下降再匀减速直线下降, 到达地面时速度恰好为零。已知飞行器加速时的加速度大小是减速时的 2 倍, 运动总时间为 3 s, 则该飞行器在此过程中的 $v-t$ 图象为



15. 下列说法正确的是
- A. 汤姆孙在研究阴极射线时发现了电子, 表明原子核是可以分割的
B. 卢瑟福通过 α 粒子散射实验提出了原子的核式结构模型
C. 普朗克提出了能量子理论并成功解释了光电效应现象
D. 贝可勒尔最早发现了天然放射现象, 并指出原子核是由质子和中子组成的
16. 如图所示, 在直角坐标系 XOY 平面内存在一点电荷 Q , 坐标轴上有 A 、 B 两点且 $OA < OB$, A 、 B 两点场强方向均指向原点 O , 下列说法正确的是
- A. 点电荷 Q 带正电
B. B 点电势比 A 点电势低
C. 将正的试探电荷从 A 点沿直线移动到 B 点, 电场力一直做负功
D. 将正的试探电荷从 A 点沿直线移动到 B 点, 电场力先做正功后做负功
17. 2020 年 11 月 24 日“嫦娥五号”月球探测器发射, 12 月 1 日成功着陆月球正面预选区。着陆月球前, 探测器先在圆轨道 I 上环月飞行; 然后在 A 点实施变轨, 使运行轨道变为环月椭圆轨道 II; 最后在近月点 P 实施制动下降, 降落到月球上。设“嫦娥五号”在轨道 I 和 II 上运动时, 仅受到月球的万有引力作用。已知引力常量为 G , 以下说法



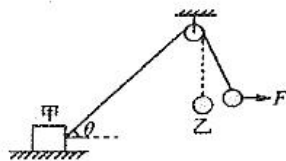


正确的是

- A. 若已知探测器在轨道 I 运动的半径和周期,则可求出月球的质量
- B. 在轨道 II 上 A 点的加速度大于在轨道 I 上 A 点时的加速度
- C. 在轨道 II 运行经过 A 点时的速度等于沿轨道 I 运行经过 A 点时的速度
- D. 沿轨道 II 运行的周期大于沿轨道 I 运行的周期

18. 如图所示,物体甲放置在水平地面上,通过跨过定滑轮的轻绳与小球乙相连,整个系统处于静止状态。现对小球乙施加水平力 F ,使小球乙缓慢上升一小段距离,整个过程中物体甲保持静止。设甲受到地面的摩擦力为 f ,支持力为 N ,轻绳的拉力为 T ,则该过程中

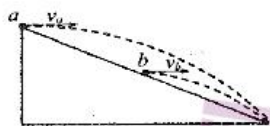
- A. f 变小, F 不变
- B. T 变大, N 变大
- C. f 变大, N 变小
- D. T 不变, F 不变



19. 第22届哈尔滨冰雪大世界开门迎客了,近400m长的极速大滑梯是大人、孩子最喜欢的王牌娱乐项目。一名游客坐在雪橇上下滑了一段路程,重力对他做功3000J,他克服阻力做功500J,则在此过程中这名游客

- A. 重力势能增加了3000J
- B. 动能增加了3000J
- C. 动能增加了2500J
- D. 机械能减少了500J

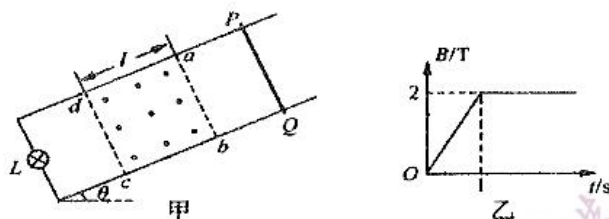
20. 如图所示,两小球 a 、 b 分别从斜面顶端和斜面中点沿水平方向抛出,均落在斜面底端。不计空气阻力,关于两小球在平抛过程中的判断正确的是



- A. 小球 a 、 b 到达斜面底端时的速度方向相同
- B. 小球 a 、 b 在空中飞行时间之比为 2:1
- C. 小球 a 、 b 抛出时的初速度之比为 1:1
- D. 小球 a 、 b 离斜面的最大距离之比为 2:1

21. 如图甲所示,两条粗糙平行金属导轨倾斜固定放置(两导轨电阻不计),倾角 $\theta = 37^\circ$,间距 $d = 1\text{m}$,电阻 $r = 3\ \Omega$ 的金属杆与导轨垂直放置,导轨下端连接规格为“3V 3W”的灯泡 L 。在导轨内有长为 l 、宽为 d 的矩形区域 $abcd$,该区域内有垂直导轨平面均匀分布的磁场,各处的磁感应强度 B 大小始终相等, B 随时间 t 变化图线如图乙所示。在 $t = 0$ 时,金属杆从 PQ 位置静止释放,向下滑动直到 cd 位置的过程中,金属杆始终与导轨垂直,灯泡一直处于正常发光状态。则金属杆从 PQ 位置到 cd 位置的运动过程中,下列说法正确的是($\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$,重力加速度 g 取 10m/s^2)

理科综合第 5 页(共 16 页)

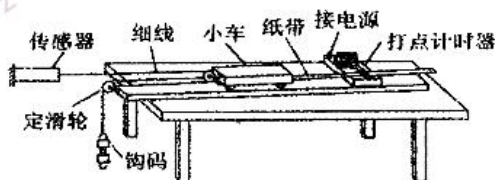


- A. 金属杆先做匀加速直线运动后做匀速直线运动
- B. 金属杆到达 ab 位置的速度大小为 3m/s
- C. 金属杆与导轨间的动摩擦因数为 0.5
- D. 金属杆克服安培力做功为 6J

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. (5 分) 为了探究加速度与力、质量的关系,设计了如图所示的实验装置,小车总质量用 M 表示(M 包括小车和与小车固定的滑轮),钩码总质量用 m 表示。

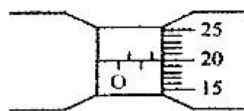


(1) 关于实验操作,下列说法正确的是 _____

- A. 要调整木板的倾斜角度,平衡小车受到的摩擦力
- B. 平衡摩擦力时既不要给小车加任何的牵引力,也不要让小车拖着纸带
- C. 平衡摩擦力后,无论如何改变钩码和小车的质量,都要满足钩码的质量远小于小车的质量
- D. 改变钩码或小车质量后,每次开始时小车应尽量靠近打点计时器,并先接通电源,后放开小车

(2) 在满足实验的操作要求下,改变钩码质量重复多次实验,以传感器的示数 F 为横坐标,通过纸带计算出的加速度 a 为纵坐标,画出的 $a - F$ 图象是一条直线,求得图线的斜率为 k ,则滑块的质量 $M =$ _____

23. (10 分) (1) 市场上销售的铜质电线电缆产品中存在部分导体电阻不合格的产品,质检部门先用多用电表“ $\times 1$ ”欧姆档粗测其电线电阻为 _____ Ω ,用螺旋测微器测量其直径为 _____ mm 。



理科综合第 6 页(共 16 页)

(2) 将该段劣质电线带至实验室,设计实验电路测量其电阻率,实验室提供如下器材:

A. 电流表 A_1 (量程 0.6A , 内阻约为 0.8Ω), A_2 (量程 1.5A , 内阻约为 1.0Ω)

B. 电压表 V (量程 3V , 内阻为 $3\text{K}\Omega$)

C. 滑动变阻器 R_1 ($0 \sim 10\Omega$), R_2 ($0 \sim 200\Omega$)

D. 定值电阻 $R_0 = 3\text{K}\Omega$

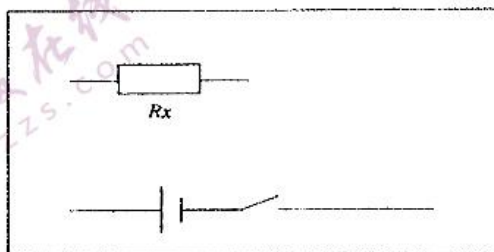
E. 电源 E (电动势为 6V , 内阻约为 1.0Ω)

F. 待测电阻 R_x , 开关和导线若干

根据所给器材设计实验原理图,并在下图中画出完整的实验电路图,要求电表的示数

可以从零起且读数要超过满量程的 $\frac{1}{3}$, 所选的器材中电流表应选择_____ ; 滑动变

阻器应选择_____ (填器材的符号)

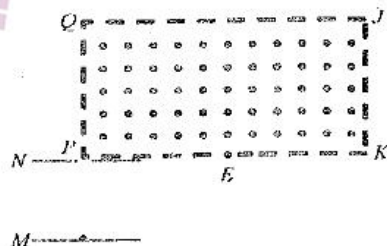


(3) 利用设计的电路图进行实验,读出多组电压表和电流表的值,画出 $U-I$ 图线是过原点的倾斜直线,斜率为 k , 计算材料电阻率的公式为_____ (用 $U-I$ 图线的斜率 k , 导体的直径 D 和长度 L 表示,且忽略电表的内阻带来的系统误差)

24. (13分) 如图所示,两平行正对金属板 MN 间加稳恒电压,一带正电粒子(不计重力)质量为 m 电量为 q , 从 M 板附近由静止释放,经电场加速后从 P 点沿 PQ 方向进入磁场区域,已知在矩形区域 $PQJK$ 中存在垂直纸面向外的匀强磁场(边界处有磁场),磁感应强度为 B , 已知磁场区域 PQ 边长为 a , QJ 边长为 $1.6a$, 求:

(1) 若带电粒子从 PK 边中点 E 离开磁场区域, 则 MN 间的电压 U ;

(2) 若想让带电粒子从 JK 边离开磁场区域, 则 MN 间的电压应满足什么条件。



25. (19分) 在光滑的水平地面上有木板 C , 质量为 $m_c = 4\text{kg}$, 木板上有 AB 两个物体紧挨在一起, A , B 和 C 三个物体均处于静止状态, 已知 $m_A = 1\text{kg}$, $m_B = 2\text{kg}$, AB 间夹有少量火药, 短时间爆炸释放了 $E = 27\text{J}$ 的能量并全部转化为 A , B 在 C 上的动能, 使 A , B 分别水平向左、向右运动起来, 已知 AC 间和 BC 间的动摩擦因数相同均为 $\mu = 0.2$, C 板足够长, 求:

- (1) 爆炸瞬间 A、B 获得的速度 V_A 和 V_B 的大小;
 (2) A、B 在 C 上开始运动到相对于 C 静止用时 t_A 和 t_B ;
 (3) A、B 间最后相距的距离 L 。



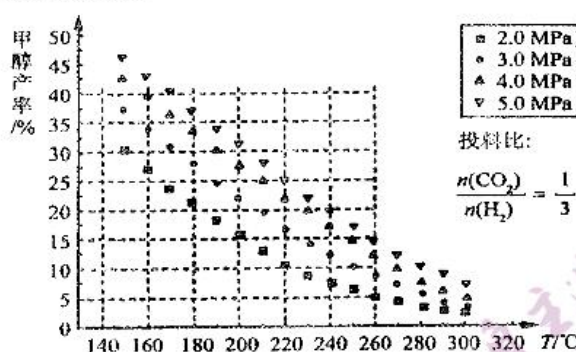
26. (15分) CO_2 的回收与利用是科学家研究的热点课题。

(1) 由 CO_2 转化为羧酸是 CO_2 资源化利用的重要方法。

在催化作用下 CO_2 和 CH_4 合成 CH_3COOH 的化学方程式为 _____。
 在合成 CH_3COOH 的反应中, 下列有关说法正确的是 _____。(填字母)

- A. 利用催化剂可以使反应的平衡常数增大
 B. $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$ 过程中, 有 C—H 键发生断裂
 C. 有 22.4L CH_4 参与反应时转移 4mol 电子
 D. 该反应为放热反应

(2) CO_2 和 H_2 合成甲醇也是 CO_2 资源化利用的重要方法。测得平衡时甲醇产率与反应温度、压强的关系如图所示。



①若 $\text{H}_2(\text{g})$ 和 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$ 的燃烧热分别为 $285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 和 $726.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则由 CO_2 和 H_2 生成液态甲醇和液态水的热化学方程式为 _____。此反应的活化能 $E_a(\text{正})$ _____ $E_a(\text{逆})$ (填“>”或“<”), 该反应应选择 _____ 高效催化剂(填“高温”或“低温”)。

②下列措施能使 CO_2 的平衡转化率提高的是 _____ (填序号)。

- A. 增大压强
 B. 升高温度
 C. 增大 H_2 与 CO_2 的投料比
 D. 改用更高效的催化剂

③200°C 时, 将 0.100 mol CO_2 和 0.200 mol H_2 充入 1 L 密闭容器中, 在催化剂作用下反应达到平衡。若平衡时 CO_2 的转化率为 50%, 则此温度下该反应的平衡常数 $K =$ _____ (已知 CH_3OH 的沸点为 64.7°C)。

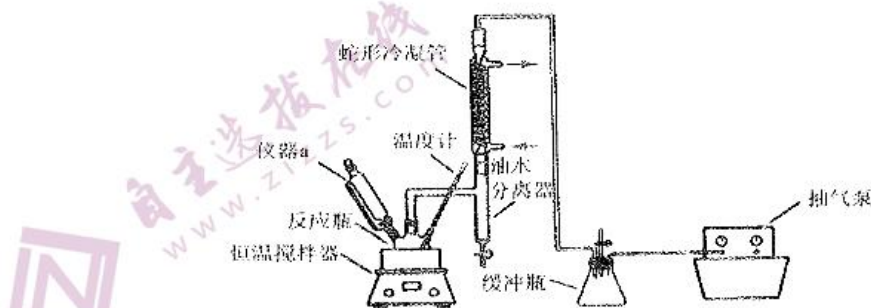
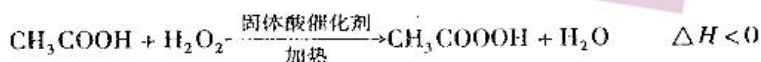
(3) 可利用电解的方法将 CO_2 转化为 CH_3OH , 请写出在酸性条件下的阴极反应式 _____。

27. (14分) 过氧乙酸(CH_3COOOH)是无色易挥发,易溶于水的液体,受热易分解。有强烈刺激性气味,有腐蚀性,对人的眼睛、皮肤、黏膜、上呼吸道等有强烈刺激作用。

(1) 实验室配制 500mL 0.1mol/L 过氧乙酸溶液时,除需使用烧杯和玻璃棒外,还要用到以下哪些仪器_____ (填字母标号)。

A. 分液漏斗 B. 500mL 容量瓶 C. 普通漏斗 D. 胶头滴管 E. 量筒

(2) 某实验小组利用高浓度的双氧水和乙酸反应合成少量过氧乙酸,同时利用乙酸丁酯与水形成共沸物(沸点 90.7°C)及时分离出水。已知乙酸丁酯的密度为 $0.88\text{g}/\text{cm}^3$,难溶于水。实验装置如图所示。

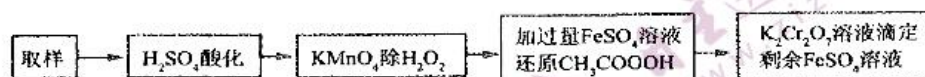


① 仪器 a 的名称为 _____, 写出 H_2O_2 的电子式 _____。

② 装置中油水分离器的作用是 _____。

③ 反应体系采用减压的目的是 _____。

(3) 过氧乙酸(含有少量 H_2O_2 杂质)的含量测定流程如图。



① 过氧乙酸被 Fe^{2+} 还原,产物之一为 CH_3COOH ,其离子方程式为 _____。

② 若样品体积为 $V_0\text{mL}$,加入 $c_1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{FeSO}_4$ 溶液 $V_1\text{mL}$,消耗 $c_2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液 $V_2\text{mL}$,则过氧乙酸含量为 _____ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

③ 若用 KMnO_4 溶液除 H_2O_2 时,不慎滴加 KMnO_4 过量,则导致最终测定过氧乙酸的含量 _____ (填“偏高”、“偏低”或“不变”)。

28. (14分) 硒(Se)是动物和人体所必需的微量元素之一,也是一种重要的工业原料。

Na_2SeO_3 可用于治疗克山病, H_2Se 是制备新型光伏太阳能电池、半导体材料和金属硒化物的重要原料。

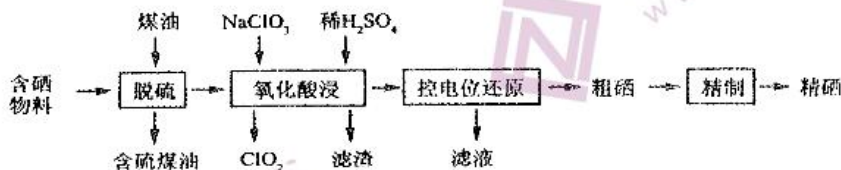
回答下列问题:

(1) 硒在元素周期表的位置是: _____。

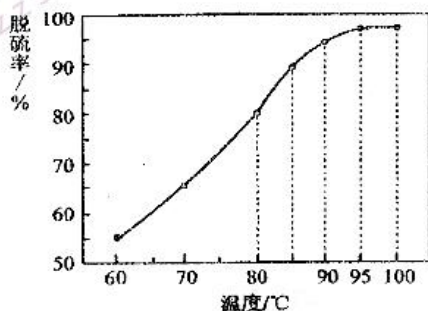
理科综合第 9 页(共 16 页)

(2)工业上获得硒的方法很多。方法一:从含硒废料中提取硒;用硫酸和硝酸钠的混合溶液处理含硒废料后获得亚硒酸和少量硒酸;硒酸再与盐酸共热转化为亚硒酸;最后通入 SO_2 析出硒单质。请写出硒酸与盐酸反应的化学方程式为_____。

(3)方法二:某科研小组以硫铁矿生产硫酸过程中产生的含硒物料(主要含 S、Se、 Fe_2O_3 、 CuO 、 ZnO 、 SiO_2 等)提取硒,设计流程如下:



①“脱硫”时,测得脱硫率随温度的变化如图。随着温度的升高,脱硫率呈上升趋势,其原因是_____。“脱硫”时最佳温度是_____。



②采用硫脲[$(\text{NH}_2)_2\text{CS}$]联合亚硫酸钠进行“控电位还原”,将电位高的物质先还原,电位低的物质保留在溶液中,以达到硒与杂质金属的分离。下表是“氧化酸浸”液中主要粒子的电位。

名称	Cu^{2+}/Cu	Zn^{2+}/Zn	Fe^{2+}/Fe	$\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$	ClO_2/Cl^-	$\text{H}_2\text{SeO}_3/\text{Se}$
电位/V	0.345	-0.760	-0.440	0.770	1.511	0.740

a. 控制电位在 0.740 ~ 1.511V 范围内,在氧化酸浸液中添加硫脲,可选择性还原 ClO_2 ,该过程的还原反应(半反应)式为_____。

b. 为使硒和杂质金属分离,用亚硫酸钠还原时的最低电位应不低于_____V。

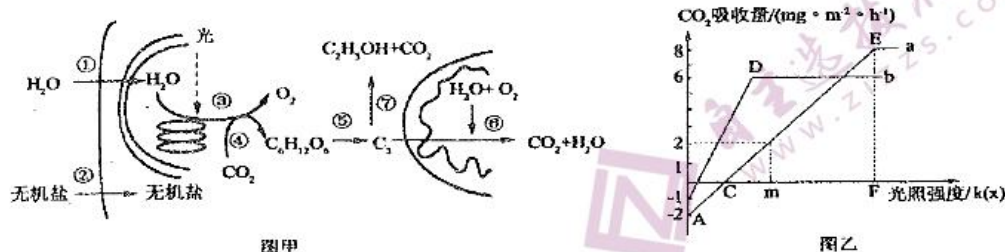
c. 粗硒的精制过程: Na_2SO_3 浸出[Se 转化成硒代硫酸钠(Na_2SeSO_3)] $\rightarrow\text{Na}_2\text{S}$ 净化 $\rightarrow\text{H}_2\text{SO}_4$ 酸化等步骤。

净化后的溶液中 $c(\text{Na}_2\text{S})$ 达到 $0.026 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,此时溶液中的 $c(\text{Cu}^{2+})$ 的最大值为_____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$,精硒中基本不含铜。 [$K_{sp}(\text{CuS}) = 1.3 \times 10^{-36}$]

(4)某小组同学在实验室利用 Na_2SeO_3 溶液与 SOCl_2 也成功制备出 Se,请写出相应的离子方程式_____。

29. (10分) 图甲为植物叶肉细胞进行代谢的部分过程图, 其中①~⑦为相关生理过程。

图乙是 a、b 两种植物光合作用速率随光照强度变化的曲线, 据图回答下列问题:



(1) 图甲中②进入细胞的方式一般与①不同, 它不仅需要细胞膜上的载体, 还需要细胞提供的_____。

(2) ③过程发生的部位是_____, 这个部位含有四种色素, 其中_____在层析液中的溶解度最大。

(3) 空气中 CO_2 浓度变化时, 首先会影响图甲①~⑦的_____过程; 如果植物体内③产生 O_2 的速率等于⑥产生 CO_2 的速率, 此时相当于图乙 a 曲线的_____点。请写出⑤⑦生理过程在动物体内发生的反应式_____。

(4) 图乙中光照强度为 F 时, a 植物每小时单位面积上固定 CO_2 的量_____ mg, 若 b 植物光合速率和呼吸速率的最适温度分别是 25°C 和 30°C , 若将温度从 30°C 降到 25°C (其他条件不变), 则图中 D 点位置理论上的变化是_____。

30. (8分) 请以高等植物紫色洋葱为例来完成下表

细胞类型	洋葱(1) _____ 细胞	洋葱鳞片叶外表皮细胞	洋葱管状叶肉细胞
合成 ATP 场所	细胞质基质和线粒体	细胞质基质和线粒体	(2) _____
不具有的细胞器	(3) _____	中心体和叶绿体	中心体
实验用途	观察有丝分裂	(4) _____	提取叶绿体的色素
实验试剂或者原理	龙胆紫或(5) _____	原理(6) _____	需要无水乙醇做提取液

31. (11分) 某雌雄异株植物中, 基因型 FF、Ff、ff 分别控制大花瓣、小花瓣、无花瓣; 基因型 RR 和 Rr 控制红色花瓣, 基因型 rr 控制白色花瓣; 这两对等位基因独立遗传。基因型不同的两个纯种作亲本杂交得 F_1 , F_1 全部为红色小花瓣植株; F_1 随机交配得 F_2 。 F_2 的表现型及比例如下表:

表现型 比例	大红花瓣	大白花瓣	小红花瓣	小白花瓣	无花瓣
雌株	1/8	0	1/4	0	1/8
雄株	1/16	1/16	1/8	1/8	1/8

据表回答下列问题:

(1) 植株有无花瓣这一性状位于_____染色体上, 两对性状_____ (填“是”或“否”) 遵循自由组合定律。理由是: _____。

(2) F_2 植株的基因型有_____种, 雌株表现型有_____种, 其中雌株中大红花瓣的基因型为_____。

(3) 若对 F_1 雌性小红花瓣植株测交, 则其后代的表现型及比例是_____ (不考虑性别)。

32. (10分) 在人工生态系统中, 人的作用很关键, 下面是有关人工生态系统的两幅图, 图1是某人工生态系统能量流动过程中的部分示意图(能量值单位为: 10^3 KJ/ m^2)。图2是某农业生产合作社构建的新型农业生态系统模式图, 据图回答下列问题。

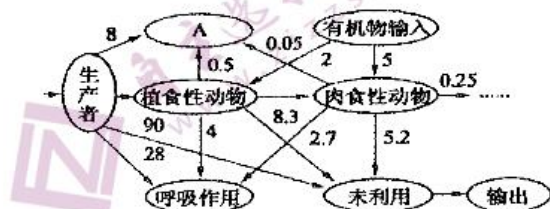


图 1

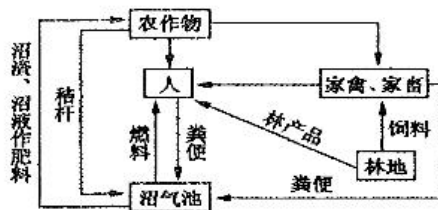


图 2

(1) 图1生态系统为人工生态系统, 该生态系统总能量为_____固定的太阳能和人为投入的能量, A 在生态系统中的成分为_____。

(2) 第一营养级的能量去向, 除了 A 过程和流入下一个营养级外, 还有_____和_____, 其中第二营养级与第三营养级间的能量传递效率为_____。

(3) 图2新型农业生态系统中的家禽、家畜属于图1中的_____动物, 沼气池的建造体现了能量流动的意义是: _____。

- (二) 选考题: 共 45 分。请考生从给出的 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答, 并用 2B 铅笔在答题卡上把所选题目的题号方框涂黑。注意所做题号必须与所涂题目的题号一致, 在答题卡区域指定位置答题。如果多答, 则每学科按所答的第一题评分。

33. [物理——选修3—3](15分)

(1) (5分) 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. 一定量的某种理想气体在等压膨胀的过程中, 内能一定增加
- B. 第二类永动机违背了热力学第一定律
- C. 一切与热现象有关的宏观自然过程都是不可逆的
- D. 热量不能从低温物体传到高温物体

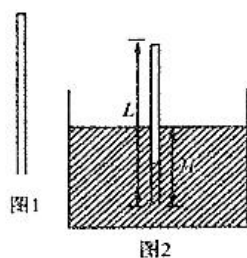
理科综合第 12 页(共 16 页)



E. 能源的使用过程,能量的总量守恒,但可利用能源会逐步减少,因此节约能源是我们每个人的责任

(2)(10分) 如图所示,有一个一端开口的玻璃管(图1),现将其开口端缓慢插入水银槽中(图2),玻璃管总长为 $L = 100\text{cm}$,横截面积 $S = 3\text{cm}^2$ (远小于水银槽的横截面积),插入水银槽的深度为 $H = 50\text{cm}$,大气压强 $p_0 = 75\text{cmHg}$,环境温度保持不变,不计玻璃管厚度。求:

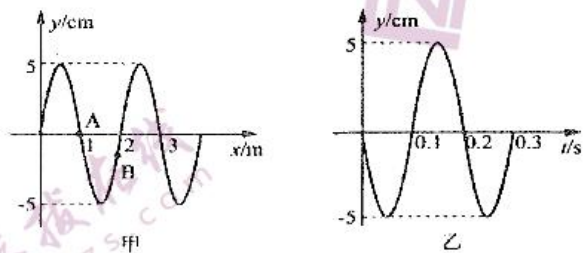
- (i) 玻璃管内空气柱长度;
- (ii) 保持 H 不变,向玻璃管中压入空气,使管内水银全部排出,求压入空气在其压强为 p_0 时的体积。



34. [物理——选修3—4](15分)

(1)(5分) 一列沿 x 轴正方向传播的简谐横波在 $t = 0$ 时刻的波形如图甲所示, A 、 B 是介质中的两个点, A 的 X 坐标为 1m 。图乙是质点 A 的振动图像, 则以下说法正确的是 (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)

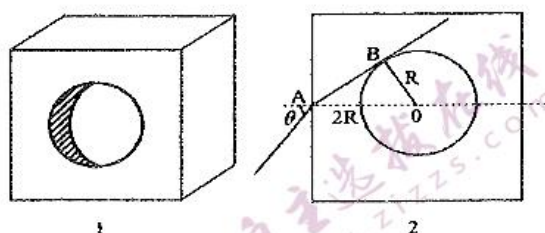
- A. 该简谐波沿着 X 轴负向传播, 波长为 5cm
- B. $t = 0.1\text{s}$ 时, 质点 B 沿着 Y 轴负方向运动
- C. $0.1\text{s} - 0.3\text{s}$ 内, 质点 B 的路程为 20cm
- D. $t = 0.45\text{s}$ 时质点 A 的加速度大于质点 B 的加速度且都为正值
- E. $t = 0.9\text{s}$ 时质点 A 距平衡位置的距离小于质点 B 距平衡位置的距离



(2)(10分) 如图1所示某种透明材料制成的光学元件,该元件是一个中间圆柱形中空的立方体,其某一横截面如图2所示,其中 $OA = 2R$, 中空圆形半径为 R , 一束单色光(纸面内)从外正方柱面上的 A 点由空气中射入,入射角度为 θ , 光束经折射后恰好与内球面相切于 B 点。已知此材料对该单色光的折射率为 $\sqrt{2}$, 真空中的光速为 c 。求:

- (i) 入射光的入射角度 θ 以及该单色光从 A 到 B 经历的时间;

(ii) 如果改变入射光的入射角度,恰好在内球面上发生全反射,则入射角为多少度。

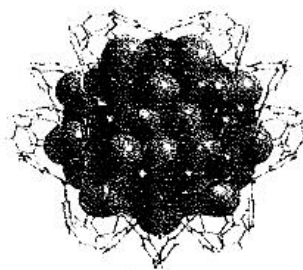


35. [化学——选修3:物质结构与性质] (15分)

腐蚀、防腐以及催化等化学化工过程都涉及金属纳米团簇的研究,团簇已经成为化学和材料研究的前言和热点。金属纳米团簇最外层需要配体来稳定,常见有硫醇配体、磷配体和炔配体。卤素作为第二配体或第三配体,其体积比硫醇配体、磷配体和炔配体更小,在形成纳米团簇的过程中空间位阻更小,而且卤素与金、银具有较好的配位能力。

(1) 银位于元素周期表第五周期第 I B 族元素,其价电子排布式为:_____。

(2) 金(Au)溶于王水的原理是金与强氧化性的硝酸生成微量的 Au^{3+} 和 NO , 盐酸提供的 Cl^- 与 Au^{3+} 形成 $[\text{AuCl}_4]^-$ 配离子,写出总反应的离子方程式:_____。

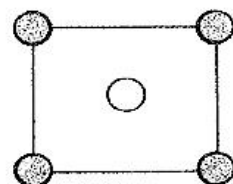
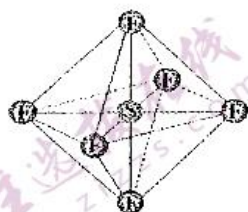


$[\text{Au}_{80}\text{Ag}_{30}(\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4)_{42}\text{Cl}_9]$ Cl 结构图

(3) $[\text{Au}_{80}\text{Ag}_{30}(\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4)_{42}\text{Cl}_9]$ Cl 结构中非金属元素的电负性由大到小的顺序是_____。

(4) 第三周期部分主族元素的氟化物的熔点(见下表)

化合物	NaF	AlF_3	SiF_4	SF_6
熔点/ $^{\circ}\text{C}$	993	1040	-90	-50.5



固体五氟化磷晶胞投影图

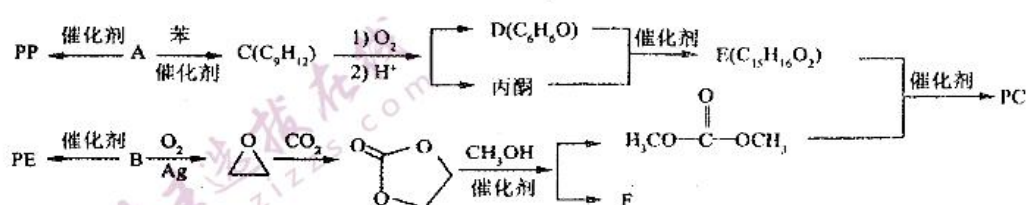
由表中数值可以判断 AlF_3 晶体类型为_____， SiF_4 比 SF_6 熔点低的原因_____； SF_6 分子的空间构型为正八面体,如图所示,该分子的键角分别为_____，它的二氯代物 SF_4Cl_2 有

_____种。
(5) 固态五氯化磷为离子晶体, 结构单元可以写作 PCl_4^+ 、 PCl_6^- , 晶胞与 CsCl 相同, 该晶胞沿 x, y 或 z 轴的投影如上图。阳离子中的 P 杂化方式为: _____, 若密度为 $d \text{ g/cm}^3$, 则晶胞参数 $a =$ _____ pm (已知阿伏伽德罗常数的值为 N_A , 列出计算式即可)

36. [化学——选修5: 有机化学基础] (15分)

以基本的化工原料, 可合成生活中常见的有机高分子材料 PE ($[\text{CH}_2-\text{CH}_2]_n$)、

PP ($[\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)]_n$) 和 PC ($\text{H}[\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\text{C}(=\text{O})]_n\text{OCH}_3$), 合成路线如下:



已知: $\text{R}_1\text{COOR}_2 + \text{R}_3\text{OH} \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{R}_1\text{COOR}_3 + \text{R}_2\text{OH}$ (酯交换反应)

- (1) A 的名称为 _____。
- (2) 由 A 生成 PP、由 B 生成 \triangle 的反应类型分别为 _____、_____。
- (3) C 为芳香烃, 分子中含有两个甲基。则由 A 生成 C 的化学方程式为 _____。
- (4) B、F 所含官能团的名称分别为 _____、_____。
- (5) E 的结构简式为 _____。
- (6) 在由 A、B 合成 PC 的过程中, 可循环使用的有机物是 _____ (写结构简式)。
- (7) D 与 $\text{H}_3\text{CO}-\text{C}(=\text{O})-\text{OCH}_3$ 也可发生酯交换反应, 生成 G ($\text{C}_{13}\text{H}_{16}\text{O}_3$)。写出符合下列条件的 G 的同分异构体的结构简式 _____。(写出 3 种即可)
 - ① 分子中含有两个苯环
 - ② 遇 FeCl_3 显色
 - ③ 可与饱和 NaHCO_3 溶液反应
 - ④ 有 10 种化学环境不同的氢

37. [生物——选修1: 生物技术实践] (15分)

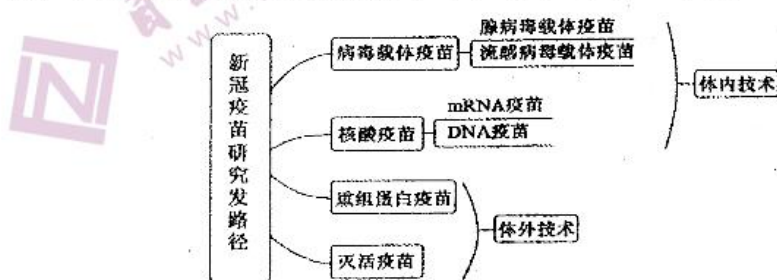
人们利用微生物发酵制作果酒的历史已经源远流长。十九世纪有人发现葡萄汁经发酵后能变酒的现象, 于是尝试酿制果酒, 随着社会进步和科技发展, 制作果酒的流程和经验日益完善。根据以上信息回答下列各题:

理科综合第 15 页 (共 16 页)

- (1) 利用葡萄制作葡萄酒的过程中, 发挥作用的微生物主要是酵母菌, 该真菌产生 CO_2 的场所有_____、_____。
- (2) 家酿葡萄酒不需要额外接种酵母菌的原因是_____, 葡萄酒中乙醇浓度往往不超过 15%, 最可能的原因是_____。
- (3) 在果酒发酵过程中, 偶尔要打开气阀的目的是_____, 影响葡萄酒品质的因素除了温度、pH 及 O_2 等因素外, 还有_____ (至少答出两点)。
- (4) 筛选高产果酒的酵母菌菌株时, 为测定土壤中酵母菌的数量, 可用_____法接种上所稀释过的酵母菌稀释液, 在适宜条件下培养一段时间后, 菌落周围_____即是高产菌株。

38. [生物——选修3: 现代生物科技专题] (15分)

新型冠状病毒在世界范围内传播已有一段时间, 各国在防止病毒传播、扩散的同时, 都在努力加快疫苗研发进度; 到目前为止, 已有部分疫苗进入临床使用阶段。下图是部分疫苗制备的流程, 结合下图回答有关问题。



- (1) 若制备腺病毒载体新冠病毒疫苗, 首先需要在_____作用下, 以新冠病毒的遗传物质 RNA 为模板经过逆转录获得 DNA; 此外, 还需要_____酶参与, 才能制备重组的腺病毒, 该步骤在基因工程中被称为_____; 此方法使用的是有遗传缺陷 (不会整合到宿主细胞染色体的 DNA 上) 的腺病毒, 这种重组腺病毒疫苗的必需具备的条件是_____ (至少写出两点)。
- (2) 灭活疫苗方案具有技术方案简单、成熟度高、研发快速的优点, 但如果在制备过程和运输途中操作不当也可能产生不良后果, 其可能后果是_____。
- (3) 无论体内技术还是体外技术得到的疫苗, 注射到人体内, 均可使人体产生特异性免疫反应, 产生相应抗体和_____而起到免疫预防作用。
- (4) 新冠疫苗制备后, 经过一段时间后, 可能会起不到良好的预防作用, 原因是_____。



2021年东北三省四市教研联合体高考模拟试卷(一)

化学科参考答案

7. D 8. B 9. A 10. C 11. A 12. B 13. D

26. (15分)

(1) $\text{CH}_3\text{CO}_2 \xrightarrow{\text{H}^+} \text{CH}_3\text{COOH}$ (2分) BD (2分, 漏选得1分, 错选0分)

(2) $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -130.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (3分)

$<$ (1分) 低温 (1分)

② AC (2分, 漏选得1分, 错选0分)

$3.400 (\text{mol} \cdot \text{L})^{-2}$ (2分, 单位占1分)

(3) $\text{CO}_2 + 6\text{e}^- + 6\text{H}^+ = \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$ (2分)

27. (14分)

(1) BDE (3分, 选对1个1分, 有错选不得分)

(2) ① 恒压滴液漏斗 (1分); $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ (1分)

② 将水从体系中分离出来, 使反应可以正向进行, 提高产率。或者通过油水界面不再增高时, 判断反应结束。(2分, 答出一条即可)

③ 减压可以降低其沸物的沸点; 防止温度过高, 过氧乙酸分解; 防止温度过高, 过氧化氢分解 (2分, 任写两点即可)

(3) $\text{CH}_3\text{COOOH} + 2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ = \text{CH}_3\text{COOH} + 2\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$

② $\frac{3S(c_1V_1 - 6c_2V_2)}{V_0}$ (2分) ③ 偏碱 (1分)

28. (14分)

(1) 第四周期第 VIA 族 (1分)

(2) $2\text{HCl} + \text{H}_2\text{SeO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{H}_2\text{SeO}_3 + \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (2分)

(3) ① 温度升高, 单质硫在煤油中的溶解度增加 (2分); 95°C (1分)

② $2\text{ClO}_2 + 4\text{H}^+ + 5\text{e}^- = \text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O}$ (2分); 0.345 (2分); $5.0 \cdot 10^{-32}$ 或 $5 \cdot 10^{-32}$ (2分)

(4) $\text{SeO}_3^{2-} + 2\text{SOCl}_2 + 3\text{H}_2\text{O} = 6\text{H}^+ + 4\text{Cl}^- + 2\text{SO}_4^{2-} + \text{Se}_2$ (2分)

35. (15分)

(1) $4\text{d}^{10}5\text{s}^1$ (1分)

(2) $\text{Au} + 4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- + 4\text{Cl}^- = [\text{AuCl}_4]^- + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (2分)

(3) $\text{Cl} > \text{C} > \text{H}$ (2分)

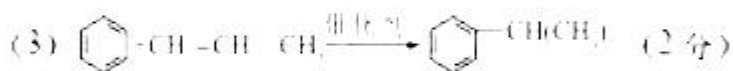
(4) 离子晶体 (1分); 均为分子晶体, SF_6 的相对分子质量大, 范德华力大, 熔点高 (2分); 90° (1分); 180° (1分); 2种 (1分)

(5) sp^3 (2分); $\sqrt{\frac{2 \cdot (31 + 35.5 \cdot 5)}{d \cdot N}} \cdot 10^{10}$ (2分)

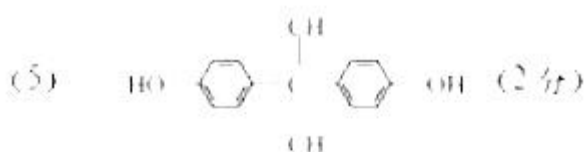
36. (15分)

(1) 丙烯 (2分)

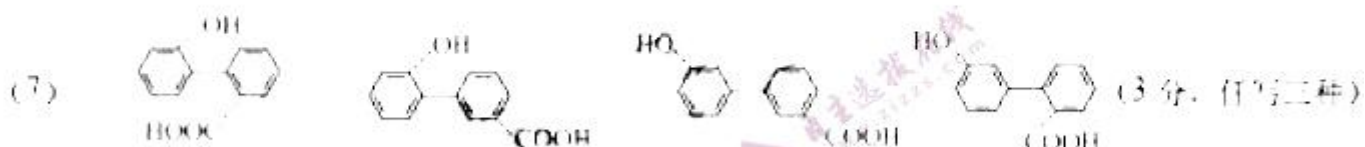
(2) 加聚反应、氧化反应 (各1分)



(4) 碳碳双键、羟基 (各1分)



(6) CH2OH (2分)



参考答案

1-6CBCCDA

29 (10分)

(1) 能量 (1分) (答ATP也给分)

(2) 类囊体薄膜 (1分) (答叶绿体基粒也给分) 胡萝卜素 (1分)

(3) ④ (1分) C (1分)

$C_6H_{12}O_6$ —酶→ $2C_3H_6O_3$ +少量能量 (2分) (答完整才给分, 否则不给分)

(4) 10 (2分) 向右上移动 (2分)

30 (8分)

(1) 根尖分生区 (1分) (答准确才给分)

(2) 细胞质基质、线粒体、叶绿体 (2分) (答对2个给1分, 多答不给分)

(3) 大液泡、中心体、叶绿体 (2分) (答对2个给1分, 多答不给分)

(4) 观察植物细胞质壁分离及复原 (植物细胞吸水和失水) (1分) (合理即可)

(5) 醋酸洋红 (1分)

(6) 渗透作用 (1分) (合理即可)

31 (11分)

(1) 常 (1分) 是 (1分) 有无花瓣在常染色体上, 红白花瓣在X染色体上, 控制两对性状的基因分别位于两对同源染色体, 非同源染色体的非等位基因自由组合(3分) (只要答出两对同源染色体的两对等位基因或答出9: 3: 3: 1的变形, 即可以给满分。)

(2) 12 (1分) 3 (1分) $FFX^R X^R$ 、 $FFX^R X^r$ (2分) (答对1个给1分)

(3) 小红色花瓣: 小白色花瓣: 无花瓣=1: 1: 2 (2分) (表现型答对1分, 比例答对1分)

32 (10分)

(1) 生产者 (1分) 分解者 (1分)

(2) 未被利用 (1分) 呼吸作用消耗 (1分) 20% (2分)

(3) 植食性 (1分) 实现能量的多级利用, 从而大大提高能量的利用率 (3分) (合理即给分)

37 (15分)

(1) 细胞质基质 (1分) 线粒体 (或线粒体基质) (1分)

(2) 葡萄皮上有野生型酵母菌 (2分) 较高浓度乙醇对酵母菌有毒害作用, 导致发酵停止 (2分) (合理即可给分)

(3) 排除酵母菌产生 CO_2 , 以维持气压稳定 (2分) 葡萄品种、菌种、发酵时间 (3分) 答两点即可)

(4) 稀释涂布平板法 (2分) 灰绿色范围最大 (2分) (合理即给分)

38 (15分)

(1) 逆转录酶 (1分) 限制酶和DNA连接酶 (2分) (答对1项给1分) 基因表达载体的构建 (2分)

能够将新冠病毒抗原基因 (目的基因) 带入到受体细胞; 在受体细胞中表达出抗原蛋白; 不会导致疾病发生 (答对2项得满分, 合理即可) (3分)

(2) 灭活不彻底, 导致疾病发生 (或产生副作用); 保存不当使疫苗失去免疫活性而起不到免疫作用 (3分) (答对1项给2分, 全对给满分)

(3) 记忆细胞 (2分)

(4) 新冠病毒的遗传物质为RNA, 易发生变异 (2分)

2021 年三省四市一模物理参考答案

二、选择题：每题 6 分。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。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

题号	14	15	16	17	18	19	20	21
答案	C	B	D	A	C	CD	AD	ABD

三、非选择题：第 22 题~第 32 题为必考题，第 33 题~第 40 题为选考题。

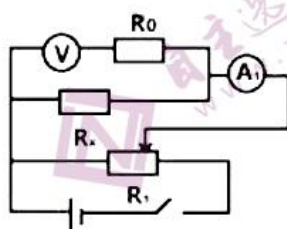
22 (5 分) (1) AD —— 3 分;

(2) $\frac{2}{k}$ —— 2 分;

23 (10 分)

(1) 15.0Ω (或 15Ω) —— 1 分; 1.700mm —— 1 分;

(2) A_1 —— 1 分; R_1 —— 1 分;



—— 3 分

(3) $\frac{\kappa\pi D^2}{2L}$ —— 3 分;

24. (13 分)

(1) 带电粒子从 M 板由静止开始在电场力的作用下加速运动到 N 板时获得的速度为 v_0 ,

由功能关系可知: $qU = \frac{1}{2}mv_0^2$ ①

带电粒子在磁场中只受洛伦兹力的作用, 洛伦兹力充当向心力做匀速圆周运动,

有: $qv_0B = m\frac{v_0^2}{R}$ ②

粒子在 E 点飞离磁场, 则运动的半径为 $0.8a=2R$

解得 $U = \frac{2qB^2a^2}{25m}$ ③



(2) 粒子到达 JK 边飞出的临界条件为到达 K 点或轨迹与 QJ 边相切

当粒子到达 K 点时, PK 为粒子运动的直径, 即 $1.6a=2R_1$ ④

解得 $U_1 = \frac{8qB^2 a^2}{25m}$ ⑤

当粒子的运动轨迹与 QJ 边相切时, 有 $a=R_2$ ⑥

解得 $U_2 = \frac{qB^2 a^2}{2m}$ ⑦

MN 间的加速电压需要满足 $\frac{8qB^2 a^2}{25m} \leq U \leq \frac{qB^2 a^2}{2m}$ 可使粒子从 JK 边飞离磁场区

域⑧

参考标准①②③⑤⑦各 2 分, ④⑥⑧各 1 分

25. (19 分)

解: (1) 设向右为正方向

火药爆炸的瞬间, 以 AB 为系统, 由动量守恒定律得:

$0 = m_B v_B + m_A v_A$ ①

$E = \frac{1}{2} m_A v_A^2 + \frac{1}{2} m_B v_B^2$ ②

$v_A = 6 \text{ m/s}$, $v_B = 3 \text{ m/s}$ ③

(2) A 向左减速运动: $\mu m_A g = m_A a_A$ $a_A = 2 \text{ m/s}^2$ 向右④

B 向右减速运动: $\mu m_B g = m_B a_B$ $a_B = 2 \text{ m/s}^2$ 向左⑤

C 向右加速运动: $\mu m_B g - \mu m_A g = m_C a_C$ $a_C = 0.5 \text{ m/s}^2$ 向右⑥

BC 达到共速, 速度为 v_{BC} , 时间为 t_B : $v_{BC} = a_C t_B = v_B - a_B t_B$ ⑦

解得: $v_{BC} = 0.6 \text{ m/s}$ 向右 $t_B = 1.2 \text{ s}$ ⑧

之后 BC 共同减速, A 以不变的加速度继续减速, 直到三者共速, 由动量守恒可知:

$0 = (m_A + m_B + m_C) v$ 得 ABC 的末速度 $v = 0$ ⑨

对 A 由运动学公式: $0 = v_A - a_A t_A$ ⑩

解得: $t_A = 3 \text{ s}$ ⑪

(3) B 与 C 发生相对运动时 $x_B = v_B t_B - \frac{1}{2} a_B t_B^2 = 2.16 \text{ m}$ 方向向右⑫

$x_C = \frac{1}{2} a_C t_B^2 = 0.36 \text{ m}$ 方向向右⑬



BC 之间发生的相对位移为 $x_{BC} = x_B - x_C = 1.8m$ (14)

3s 内 A 物体运动的位移为 $x_A = \frac{1}{2} a_A t_A^2 = 9m$ 方向向左(15)

BC 共速后: $\mu m_A g = (m_B + m_C) a'$ 得 $a' = \frac{1}{3} m/s^2$ (16)

BC 共同减速到 0 发生的位移为 $x' = v_{BC}(t_A - t_B) - \frac{1}{2} a'(t_A - t_B)^2 = 0.54m$ 方向向右(17)

AC 发生的相对位移为 $x_{AC} = x_A + x_C + x' = 9.9m$ (18)

AB 最后相距的距离为 $L = x_{BC} + x_{AC} = 11.7m$ (19)

参考标准①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱各 1 分。

33 (i) ACE (5 分)

(ii) (1) 设玻璃管内外水银高度差为 x。对玻璃管内的空气由波意耳定律有:

$p_0 LS = (p_0 + x)(L - H + x)S$ ①

代入数据, 解得 $x=25cm$ ②

则玻璃管内空气柱长度 $l = L - (H - x) = 75cm$ ③

(2) 以玻璃管中之前的空气和后压入的空气整体为研究对象,

由波意耳定律有: $p_0(LS + VS) = PLS$ ④

$P = P_0 + H = 125cmHg$ ⑤

解得 $V = 2 \times 10^{-4} m^3$ ⑥

参考标准①③④⑤2 分, ②⑥1 分。

34 (i) BCE (5 分)

(ii) (1) 光束经过立方体表面折射后到达内圆面上的 B 点, 由题意可知, 入射角 θ , 折射角为 $\angle OAB=30^\circ$;

由折射率定律有: $n = \frac{\sin \theta}{\sin 30^\circ}$ ①

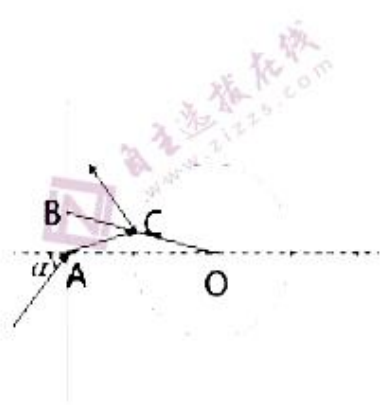
带入数据得 $\theta = 45^\circ$ ②

由题意可知 $x_{AB} = \sqrt{3}R$

由 $n = \frac{c}{v} = \sqrt{2}$ ③

$$t = X/v \quad \text{带入数据得 } t = \sqrt{6}R/C \quad \dots\dots\dots ④$$

(2) 如图, 光束以入射角 α 由 A 点进入光学元件内折射到内圆面的 C 点, 如果在 C 点发生全反射, 则光束在球面上的入射角 $\angle ACB$ 等于临界角 C ,



$$\sin C = \frac{1}{n} \quad \dots\dots\dots ⑤$$

带入数据得: $\angle ACB = \angle C = 45^\circ$

由正弦定理有 $\frac{\sin \angle ACO}{AO} = \frac{\sin \angle CAO}{CO}$

$$\sin \angle ACO = \sin \angle ACB \quad \dots\dots\dots ⑥$$

$$AO = 2R \quad CO = R$$

带入数据可得 $\sin \angle CAO = \frac{\sqrt{2}}{4}$

由折射率 $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \angle CAO}$, $\sin \alpha = 0.5$, $\alpha = 30^\circ \quad \dots\dots\dots ⑦$

参考标准①②③④各1分, ⑤⑥⑦各2分

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（<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

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》