

绝密★启用前

试卷类型 A

2023 年 1 月山西省高三适应性调研考试

理 综

(时间:150 分钟 满分:300 分)

注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的学校、姓名、班级、准考证号填写在答题卡上相应的位置。
2. 全部答案在答题卡上完成,答在本试卷上无效。
3. 回答选择题时,选出每小题答案后,用 2B 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。回答非选择题时,将答案用 0.5 毫米及以上黑色笔迹签字笔写在答题卡上。
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 N—14 O—16 F—19 S—32 Cl—35.5 Ca—40
Mn—55 Cu—64

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

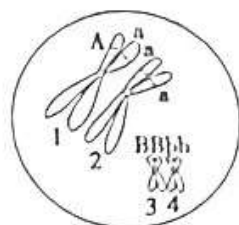
1. 泡椒凤爪在加工贮藏过程中易被嗜冷杆菌等微生物污染,导致溶烂、胀气等腐败现象,辐照杀菌是一种冷杀菌的方式,能有效降低泡椒凤爪中微生物的数量,达到一定的杀菌效果。下列叙述正确的是 ()
A. 嗜冷杆菌中含量最多的化合物是蛋白质
B. 嗜冷杆菌细胞生命系统的边界是细胞壁
C. 胀气的原因是嗜冷杆菌线粒体产生 CO_2 导致
D. 辐照可使嗜冷杆菌蛋白质变性达到杀菌目的
2. 线粒体内膜上分布的 ATP 合酶主要由 F_0 、 F_1 构成,质子通道 F_0 将线粒体内外膜之间的 H^+ 顺浓度梯度运入线粒体基质,同时驱动 F_1 催化 ATP 的合成,相关分析正确的是 ()
A. ATP 合酶能为 ATP 的合成提供活化能
B. H^+ 通过 ATP 合酶跨膜运输过程中需要消耗 ATP
C. ATP 合成速率与线粒体内膜两侧 H^+ 浓度差有关
D. O_2 与 H^+ 进入线粒体基质均需借助通道蛋白

高三理综试题 A 卷 第 1 页(共 16 页)

3. DNA 中胞嘧啶甲基化是一种常见的表观遗传修饰方式,通常会引起靶标基因发生转录沉默。下列表述不合理的是 ()

A. DNA 甲基化会使基因的碱基序列发生改变
B. 表观遗传能使生物体发生可遗传的性状改变
C. 转录沉默可能是 RNA 聚合酶无法作用于靶标基因
D. DNA 甲基化对基因表达的调控是长期自然选择的结果

4. 如图为某二倍体动物细胞减数分裂过程中部分染色体示意图,据图判断正确的是 ()



A. 1 号染色体上可能发生了基因突变或基因重组
B. 3 与 4 染色单体间的互换属于染色体结构变异
C. 该细胞经减数分裂可产生 3 种精子或 1 种卵细胞
D. A 与 a、B 与 b 的分离发生在减数分裂 I 过程中

5. 据《广志》记载“正月种白稻,五月收获后,根茬长新稻,九月又成熟。”下列说法不正确的是 ()

A. 赤霉素和脱落酸对白稻种子萌发的作用效果相反
B. 根茬产生大量 α -萘乙酸促进新稻植株的长出
C. 白稻植株的叶长叶落与细胞生长和细胞凋亡相关联
D. 白稻生命活动的节奏与气温周期性变化相关联

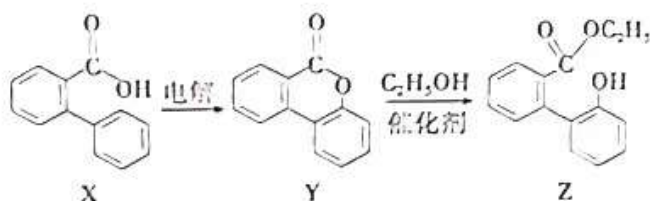
6. 白鹤是一种迁徙性鸟类,雄鹤每年产卵 1~2 枚,通常一对亲鸟只能养大一只幼鹤。利用 GPS 对鄱阳湖白鹤的迁徙路线进行研究,可实现对其更好的保护。下列分析错误的是 ()

A. 鄱阳湖白鹤的种群密度会随着白鹤的迁徙发生变化
B. 白鹤种群增长慢与其繁殖能力弱、出生率较低有关
C. 鄱阳湖的植物资源为白鹤提供了栖息空间和食物条件
D. 对白鹤进行生态学研究体现了生物多样性的间接价值

7. 化学与生产、生活、环境等息息相关,下列说法错误的是 ()

A. 计算机的芯片材料是高纯度硅
B. 真丝织品和棉纺织品可代替无纺布生产防护口罩,二者均可防止病毒渗透
C. 港珠澳大桥使用的一种超高分子量聚乙烯纤维属于有机高分子材料
D. 不可用醋酸铅作絮凝剂去除生活用水中的悬浮物

8. 内酯 Y 可由 X 通过电解合成,并在一定条件下转化为 Z,转化路线如下:



高三理综试题 A 卷 第 2 页(共 16 页)

下列说法不正确的是

()

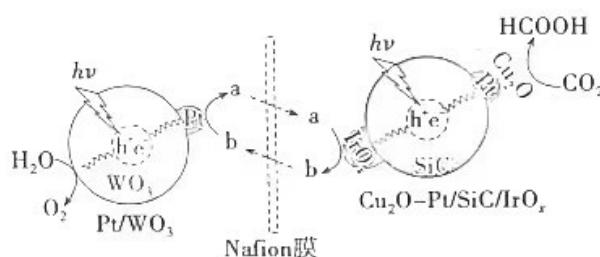
- A. $X \rightarrow Y$ 的反应类型属于氧化反应
B. Y 分子苯环上的一氯代物有 8 种
C. 1 mol Z 与足量的 NaOH 反应共消耗 2 mol NaOH
D. X、Y、Z 中都含有 2 种杂化轨道类型的碳原子

9. 下列根据实验操作和实验现象所得出的结论正确的是

()

选项	实验操作	实验现象	结论
A	将木炭和浓硫酸共热生成的气体先通入酸性 KMnO_4 溶液, 再通入澄清石灰水中	酸性 KMnO_4 溶液紫色变浅, 澄清石灰水变浑浊	该气体中含有 SO_2 、 CO_2
B	将硫酸酸化的 H_2O_2 溶液滴入 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中	溶液变黄色	氧化性: $\text{H}_2\text{O}_2 > \text{Fe}^{3+}$
C	25 $^\circ\text{C}$, 分别测定等浓度的 Na_2SO_3 、 Na_2CO_3 溶液的 pH	$\text{pH}: \text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{Na}_2\text{SO}_3$	非金属性: $\text{S} > \text{C}$
D	向淀粉水解后的溶液中加入碘水	溶液变蓝色	淀粉没有水解

10. 我国科研人员通过控制光沉积的方法构建了 $\text{Cu}_2\text{O}-\text{Pt}/\text{SiC}/\text{IrO}_2$ 型复合材料光催化剂, 然后以 Nafion 膜为隔膜构建了一个分离、氧化和还原半反应的人工光合作用体系。其中 Fe^{3+} 和 Fe^{2+} 渗透 Nafion 膜可协同 CO_2 、 H_2O 分别反应, 构建了一个人工光合作用体系, 其反应机理如图: 来源: 高三答案公众号



下列说法错误的是

()

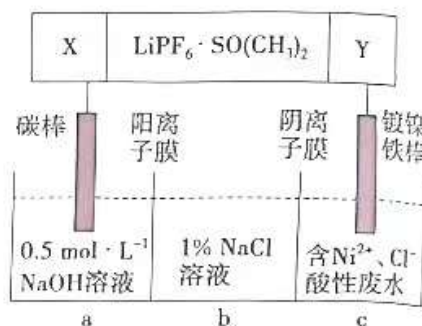
- A. 图中 a 代表 Fe^{2+}
B. 体系中发生的总反应为 $2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{一定条件}} 2\text{HCOOH} + \text{O}_2$
C. 升高温度, 总反应的平衡常数 K 减小
D. 人工光合作用体系中能量转化形式为光能 $\rightarrow$ 化学能

11. 短周期主族元素 X、Y、Z、W、Q、R 的原子序数依次增大, X 原子 2p 轨道上有 2 个未成对电子, Z 是组成水的元素之一, W 在同周期主族元素中金属性最强, Z 与 Q 同主族, 下列说法正确的是 ()

- A. YR_3 是非极性分子
B. X、Y、Z 元素的第一电离能由大到小的顺序为 $X < Y < Z$
C. Q 基态原子电子占据最高能级的电子云轮廓图为球形
D. WY_3 为离子化合物, Y_3 的空间结构为直线形

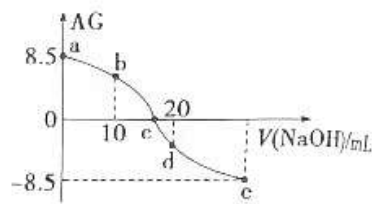
12. 已知高能锂离子电池的总反应式为 $2Li + FeS \rightleftharpoons Fe + Li_2S$, $LiPF_6 \cdot SO(CH_3)_2$ 为电解质, 用该电池为电源电解含镍酸性废水并得到单质 Ni 的实验装置如图所示。下列说法不正确的是 ()

- A. 电极 Y 是电子流出的一极
B. X 极电极反应式为 $FeS + 2Li^+ + 2e^- \rightleftharpoons Fe + Li_2S$
C. 电解过程中, b 中 NaCl 溶液的物质的量浓度将不断减小
D. 若将阳离子膜去掉, 合并 a、b 两室, 则电解反应会发生改变



13. 化学上常用 AG 表示溶液中的 $\lg \frac{c(H^+)}{c(OH^-)}$ 。25 °C 时, 用 0.100 mol/L 的 NaOH 溶液滴定 20.00 mL 0.100 mol/L 的 HNO_2 溶液, AG 与所加 NaOH 溶液的体积 (V) 的关系如图所示, 下列说法不正确的是 ()

- A. 随着 NaOH 溶液的加入, $\frac{c(H^+)}{c(NO_2^-)}$ 减小
B. 25 °C 时, HNO_2 的电离常数 K_a 的数量级为 10^{-4}
C. b 点溶液中存在: $2c(H^+) - 2c(OH^-) = c(NO_2^-) - c(HNO_2)$
D. a、b、c、d、e 五点的溶液中, 水的电离程度最大的点是 d



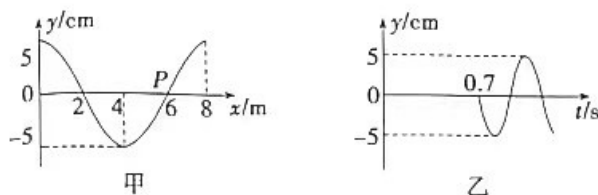
二、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 分, 共 48 分。在每小题给出的四个选项中, 第 14~17 题只有一项符合题目要求, 第 18~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

14. 2022 年的诺贝尔物理学奖同时授予法国物理学家阿兰·阿斯佩、美国物理学家约翰·克劳泽及奥地利物理学家安东·蔡林格, 以奖励他们在量子纠缠、验证违反贝尔不等式及量子信息科学方面所作出的杰出贡献。量子化与我们的生活密不可分, 下面关于量子化的概念, 符合物理学史实且说法正确的是 ()

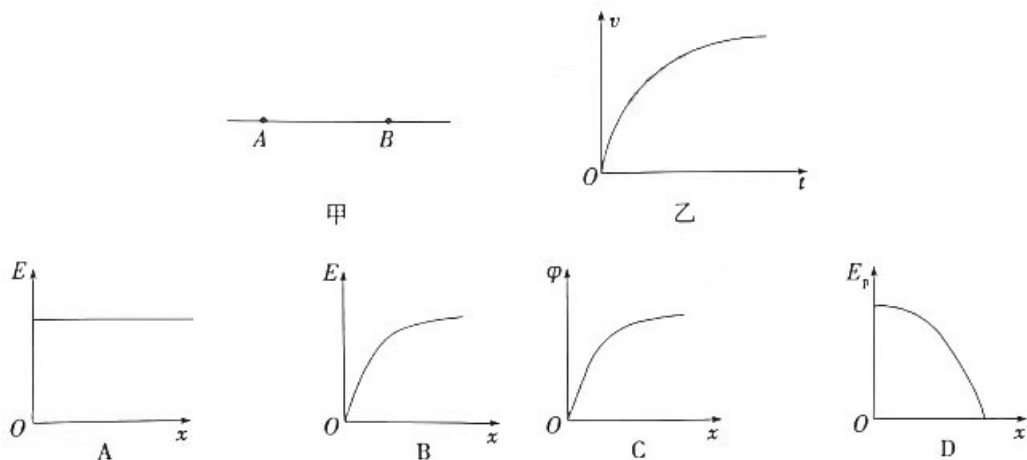
- A. 普朗克提出组成黑体的振动着的带电微粒的能量只能是某一个最小能量的整数倍
B. 爱因斯坦指出光本身就是由一个个不可分割的能量子组成, 光在传播过程中表现为粒子性
C. 玻尔认为氢原子中的电子轨道是量子化的, 但原子的能量不是量子化的
D. 富兰克林油滴实验, 证明电荷是量子化的



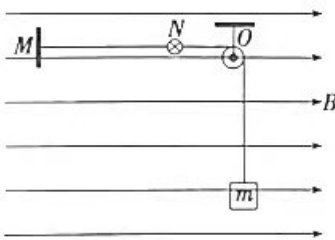
15. 水面上有一列沿 x 轴正方向传播的简谐横波, 图甲是该简谐横波在 $t=0.6$ s 时的部分波形图, 图乙是这列波上 $x=16$ m 处的质点从 $t=0.7$ s 时刻开始振动的图像。下列说法正确的是 ()



- A. 波源的起振方向向上
B. 该列波的波速为 20 m/s
C. 在水面上 $x=2$ m 处扔一片树叶, 经 0.1 s 该树叶漂移到 $x=4$ m 处
D. 该波遇到 20 cm 的小孔时, 不能发生明显的衍射现象
16. 如图甲, A 、 B 是某电场中的一条电场线上的两点, 一带负电的粒子从 A 点由静止释放, 仅在静电力的作用下从 A 点运动到 B 点, 其运动的 $v-t$ 图像如图乙所示。取 A 点为坐标原点, 且规定 $\varphi_A=0$, AB 方向为正方向建立 x 轴, 作出了 AB 所在直线的电场强度大小 E 、电势 φ 、粒子的电势能 E_p 随位移 x 的变化的 $E-x$ 图像、 $\varphi-x$ 图像、 E_p-x 图像, 其中可能正确的是 ()



17. 如图所示, 空间有水平向右的匀强磁场, 磁感应强度为 B 。一不可伸长的绝缘、柔软细线左端固定于 M 点, 中间 N 点拴着一长度为 d 的垂直纸面的轻质直导线, 右端跨过 O 处的光滑定滑轮后悬挂一质量为 m 的重物, 系统处于静止状态。此时 M 、 N 、 O 处于同一水平线上, 且 $MN=2NO=2L$ 。当导线中通有垂直纸面向里的恒定电流时, 重物 m 上升 L 高度, 系统恰好再次达到平衡, 已知重力加速度为 g , 则导线中通入的电流大小为 ()



A. $\frac{\sqrt{2}mg}{Bd}$

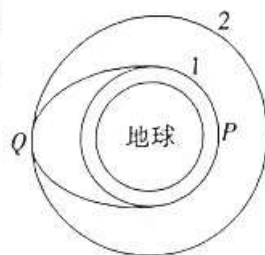
B. $\frac{\sqrt{2}mg}{2Bd}$

C. $\frac{\sqrt{7}mg}{2Bd}$

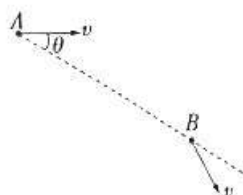
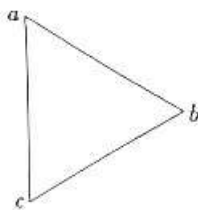
D. $\frac{\sqrt{7}mg}{4Bd}$



18. 2022 年 11 月 12 日 12 时 10 分,天舟五号成功对接于空间站天和核心舱后向端口,2 小时的快速交会对接创造世界纪录。如图所示为天舟五号与天和核心舱对接过程示意图,已知天和核心舱的运行轨道 2 距地面高度为 h (约为 400 km),地球的半径为 R ,地球表面的重力加速度为 g ,引力常量为 G ,天舟五号对接前在轨道 1 上运动,忽略地球自转的影响,下列说法正确的是来源:高三答案公众号()



- A. 天舟五号需要在轨道 1 上的 P 点加速实现与天和核心舱对接
- B. 地球的平均密度可表示为 $\frac{3g}{4\pi G(R+h)}$
- C. 天和核心舱轨道处的重力加速度大小为 $\frac{gR^2}{(R+h)^2}$
- D. 天和核心舱的运行速度大小介于 7.9 km/s 和 11.2 km/s 之间
19. 一质量为 m 的儿童从滑梯顶端以某一初速度开始下滑,如图所示,若老师不进行干预,他将恰好沿滑梯匀速下滑,已知滑梯质量为 M ,则 ()
- A. 当老师对其施加平行于滑梯向上的拉力时,他将沿滑梯向下做减速运动,此时地面对滑梯的支持力大小等于 $(M+m)g$
- B. 当老师对其施加平行于滑梯向上的拉力时,他将沿滑梯向下做减速运动,此时地面对滑梯的支持力小于 $(M+m)g$
- C. 当老师对其施加与滑梯成一定角度斜向上拉力作用时,他将沿滑梯向下做减速运动,此时滑梯将受到地面向前的静摩擦力
- D. 当老师对其施加与滑梯成一定角度斜向上拉力作用时,他将沿滑梯向下做减速运动,此时地面对滑梯无摩擦力作用
20. 安装适当软件后,利用智能手机的磁传感器能测量由磁感应强度发生变化而产生的感应电动势 E_s 。已知某区域水平地面下 1 m 深处埋有一根与地表面平行的足够长的直线电缆,电缆中通有正弦交变电流。将智能手机的屏幕水平放置测量时,测得地面上 a 、 c 两处感应电动势为零, b 处感应电动势不为零。经测量, a 、 b 、 c 恰好位于边长为 2 m 的等边三角形的三个顶角上,地磁场影响可忽略,则 ()
- A. 直线电缆中的电流方向平行于 ac 方向
- B. b 处感应电动势瞬时值大小可以不变
- C. 手机在 b 处竖直向上移动时,电动势可能增大
- D. 当手机屏幕与水平地面成 60° 时,在 b 处测得感应电动势也为零
21. 空间有水平向右的匀强电场(未画出),一带电小球质量为 m ,经过运动轨迹上的 A 、 B 两点时,速度大小均为 v ,如图所示。已知小球在 A 点时的速度方向水平向右且与 AB 连线的夹角为 θ ,重力加速度为 g ,则下列说法正确的是 ()



A. 小球受到的电场力大小为 $mg \tan \theta$

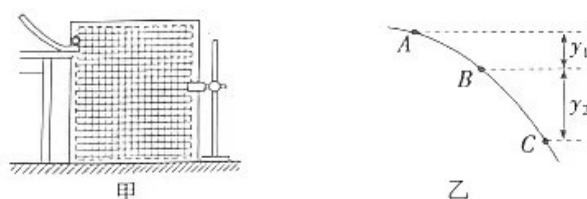
B. 小球从 A 运动到 B 的过程中, 小球电势能变化量最大值为 $\frac{1}{2}mv^2$

C. 小球在 B 点时的速度方向与 AB 连线的夹角也为 θ

D. 小球从 A 点运动到 B 点的过程中速度最小值为 $v \cos \theta$

三、非选择题: 本题共 14 小题, 共 174 分。(说明: 物理部分为第 22~26 题, 共 62 分; 化学部分为第 27~30 题, 共 58 分; 生物部分为第 31~35 题, 共 54 分)

22. (6 分) 某同学利用研究抛体运动的实验装置测量重力加速度, 如图甲所示, 实验过程中用频闪照相法来获取小球做抛体运动时不同时刻的位置, 并多次拍照求重力加速度的平均值。



回答下列问题:

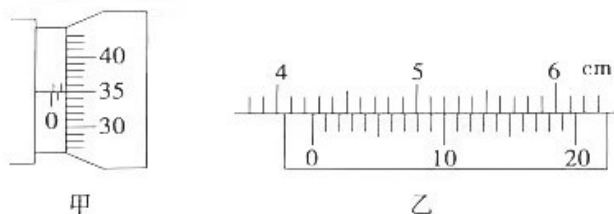
(1) 在木板上铺好坐标纸, 某次实验过程中获得小球连续三个时刻的位置如图乙所示, 若频闪照相机的频率为 $f = 10 \text{ Hz}$, 从坐标纸上对比得到 $y_1 = 25.20 \text{ cm}$ 、 $y_2 = 34.80 \text{ cm}$, 则当地的重力加速度 $g = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}^2$ (计算结果保留至小数点后两位)。

(2) 多次拍照后, 按照第(1)问中的方法, 分别计算重力加速度, 然后取其平均值以减小实验误差。该方法在进行实验时小球是否需要从斜槽的同一位置释放? 答: (选填“需要”或“不需要”); 该方法能否消除阻力对测量误差的影响? 答: (选填“能”或“不能”)。

(3) 若实验中, 斜槽末端切线不水平, 则仅从这一影响因素分析, 重力加速度的测量值 (选填“偏大”“偏小”或“没有影响”)。

23. (9 分) 现有一根由新材料制成的粗细均匀的金属丝, 为测量其电阻率, 实验小组设计了如下实验, 已知该金属丝的电阻 R_x 约为 120Ω 。

(1) 用螺旋测微器测出其直径如图甲所示, 该读数为 mm; 用游标卡尺测出其长度如图乙所示, 该读数为 cm。



(2) 测量该金属丝的电阻, 备选器材如下:

量程为 5 mA 、内阻 $r_1 = 50 \Omega$ 的电流表 A_1

量程为 0.6 A 、内阻 $r_2 = 0.2 \Omega$ 的电流表 A_2

量程为 6 V 、内阻 r_3 约为 $15 \text{ k}\Omega$ 的电压表 V

定值电阻 $R_1 = 5 \Omega$

定值电阻 $R_2 = 500 \Omega$

最大阻值为 15Ω 、最大允许电流为 2 A 的滑动变阻器 R_3

最大阻值为 5Ω 、最大允许电流为 0.5 A 的滑动变阻器 R_4

电动势 $E = 6 \text{ V}$ 、内阻很小的直流电源

开关 S 一个,导线若干

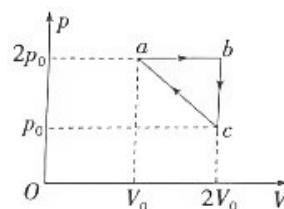
(3)滑动变阻器选择_____ (填写代号)。

(4)请在虚线框中画出测量金属丝电阻的实验电路图,要求标出所用器材的代号。



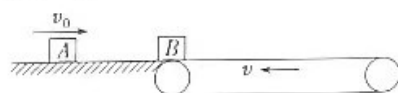
(5)若金属丝电阻用 R_x 表示,直径用 D 表示,长度用 L 表示,则金属丝的电阻率为_____。

24. (12 分)一定质量的理想气体经历了 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow a$ 的过程,其状态变化的 $p-V$ 图像如图所示,各个状态参量已在图中标出,已知气体在状态变化过程中的最低温度为 T_0 ,则:



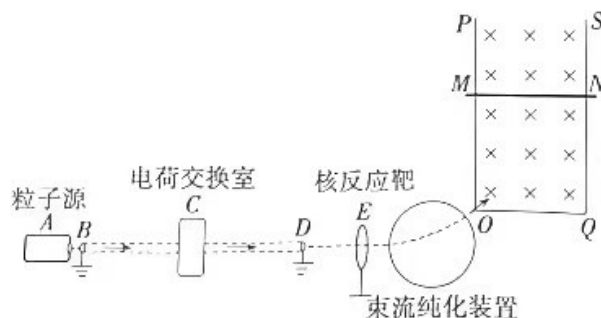
- (1)气体在状态变化过程中的最高温度为多大?
- (2)经历 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow a$ 的全过程,气体需要吸热还是放热? 热量为多少?

25. (15 分) 如图所示, 足够长的水平面与足够长的水平传送带平滑连接, 传送带做逆时针转动, 速度 $v=1 \text{ m/s}$, 物块 B 静止放在传送带的最左端, 物块 A 以 $v_0=6 \text{ m/s}$ 的速度与 B 发生弹性碰撞, 各接触面间的动摩擦因数均为 $\mu=0.4$, A 的质量为 $m_A=1 \text{ kg}$, B 的质量为 $m_B=2 \text{ kg}$, A 和 B 两物体均可看作质点, g 取 10 m/s^2 , 求:



- (1) B 物体在传送带上的运动时间;
(2) 最终 A 、 B 两物体的距离。

26. (20 分) 人工核反应是利用加速器加速带电粒子与物质进行相互作用, 产生多种带电的和不带电的次级粒子的过程。如图所示, 加速器的核心装置由 B 、 C 、 D 三部分组成, 其中 B 、 D 两端接地, 中间的 C 为电荷交换室, 有很高的电势 φ_0 。加速器的前端安装有离子发生装置 A , 即粒子源; 输出端安装有用于发生核反应的反应靶。离子发生装置产生质量为 m 的负一价离子, 由静止开始在加速管中加速到达高压端, 进入电荷交换室电子被剥离, 变成 n 价的正离子, 但速度和质量不发生改变, 然后进入另一加速管中继续加速, 以获得足够的速度, 与反应靶进行核反应。已知电子的带电荷量为 e , 不计所有粒子的重力及电场、磁场的边缘效应。



高三理综试题 A 卷 第 9 页 (共 16 页)

- (1)求离子到达交换室 C 时的速度大小；
(2)求离子在加速器中出射时的动量大小；
(3)核反应生成的各种次级粒子经过束流纯化装置挑选出具有相同速度的某一种目标次级粒子，由 O 点垂直射入一矩形区域 OPSQ 内，区域内有垂直纸面向里的匀强磁场，磁感应强度为 B ，双平行轨道 OP、QS 间距为 L ，装有计时装置的荧光屏 MN 可以沿轨道平行移动。移动 MN，使荧光屏上的 N 点闪光，此时记录的粒子运动时间为 t ；继续移动 MN，当 O、M 间距为 $(\sqrt{3}+1)L$ 时，次级粒子在磁场中的运动时间为 $\frac{3t}{2}$ 。求该次级粒子射入磁场的方向（与 OP 的夹角）、速度大小及其比荷。

27. (14 分)过氧化钙(CaO_2)为白色粉末，微溶于水，不溶于乙醇、乙醚等有机溶剂，可用作种子消毒剂、高温氧化剂、鱼池增氧剂等。实验室用如下方法制备 CaO_2 并测定其纯度。

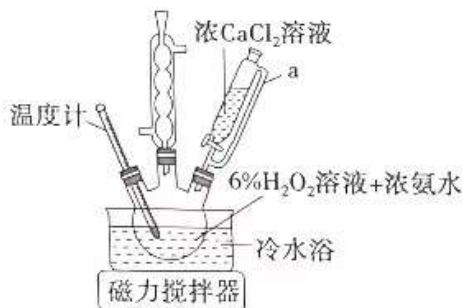
I. 过氧化钙的制备

实验装置和步骤如下：

步骤 1：向盛有 6% H_2O_2 溶液和浓氨水混合液的三颈烧瓶中加入稳定剂，置于冷水浴中；

步骤 2：向上述混合液中逐滴加入浓 CaCl_2 溶液，边加边搅拌，析出固体 $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ ；

步骤 3：充分反应后，将所得固体过滤、水洗、乙醇洗、干燥、脱水，得产品过氧化钙。



回答下列问题：

- (1)仪器 a 的名称_____，冷水浴的目的为_____

(2)三颈烧瓶中发生反应的化学方程式为_____。

(3)从过滤所得滤液中可以提取副产品,主要步骤包括蒸发浓缩、____、____、洗涤、干燥等。来源:高三答案公众号

(4)“水洗”的操作方法是____,乙醇洗的目的是_____。

II.用碘量法测定产品纯度

步骤1:准确称取 m g 产品于锥形瓶中,加入适量蒸馏水和过量的 n g KI 晶体,再滴入少量 $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液,至充分反应:

步骤2:向上述锥形瓶中加入几滴淀粉溶液;

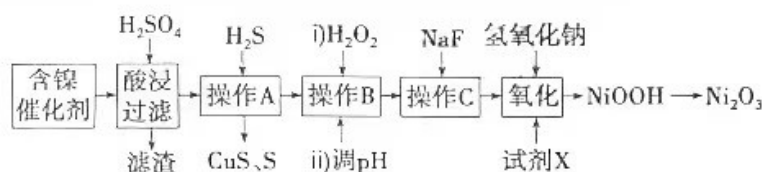
步骤3:逐滴加入浓度为 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液至完全反应,消耗溶液 $V \text{ mL}$ 。(已知反应: $2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{I}_2 = 2\text{NaI} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$)

回答下列问题:

(5)滴定至终点的现象为_____。

(6)该产品中 CaO_2 的纯度为_____ (用含 c 、 V 等字母的代数式表示),若滴定过程中锥形瓶振荡过于激烈,导致少量溶液溅出,则测得的质量分数_____ (填“偏大”“偏小”或“无影响”)。

28. (14分)镍及其化合物在化工生产中有广泛应用。某实验室用工业废弃的 NiO 催化剂(含有 Fe_2O_3 、 CaO 、 CuO 、 BaO 等杂质)为原料制备 Ni_2O_3 的实验流程如下:



已知:常温时 $K_{sp}(\text{CaF}_2) = 2.7 \times 10^{-11}$, $K_{sp}(\text{CuS}) = 1.0 \times 10^{-36}$; Fe^{3+} 不能氧化 Ni^{2+} 。

有关氢氧化物开始沉淀的 pH 和完全沉淀的 pH 如下表所示:

氢氧化物	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Ni}(\text{OH})_2$
开始沉淀的 pH	1.5	6.5	7.7
完全沉淀的 pH	3.7	9.7	9.2

(1)基态 Fe^{3+} 的电子排布式为_____。

(2)滤渣的主要成分为_____。

(3)加入 H_2O_2 的目的是_____;调 pH 的范围是_____。

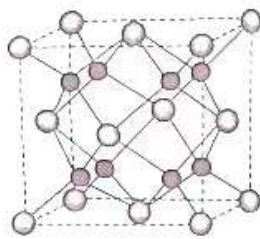
(4)加入 NaF 的目的是进一步除去 Ca^{2+} ,当 $c(\text{F}^-) = 0.001 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, $c(\text{Ca}^{2+}) =$ _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

(5)“氧化”过程中加入的试剂 X 可以是 NaClO 、 $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 、 KMnO_4 等,写出加入 $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 反应生成 NiOOH 的离子方程式_____。

(6) CaF_2 为离子晶体, 其晶胞如右图所示。

① F^- 的配位数为 _____ ;

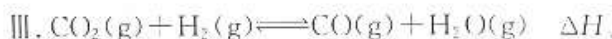
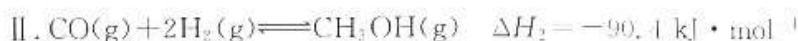
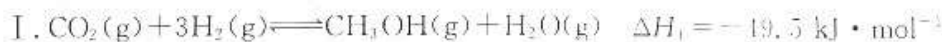
② 已知晶胞参数 $a=0.54 \text{ nm}$, 该晶体的密度为 _____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (写出计算式, 不要求计算结果, 阿伏加德罗常数的值为 N_A)。



29. (15 分) 大气环境与人类健康息息相关, 改善大气质量已成为人类共同的目标。污染防治、节能减排、废物利用成为化学工作者主要的研究课题。

(1) 二氧化碳的有效回收利用, 既能缓解能源危机, 又可减少温室效应的影响, 具有解决能源问题及环保问题的双重意义。

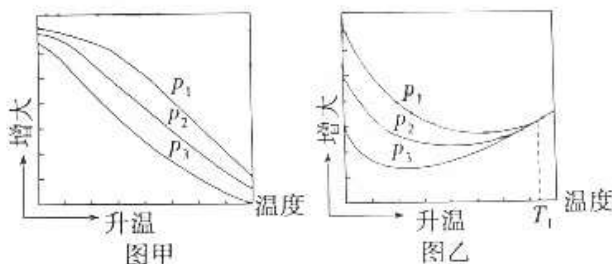
工业上以 CO_2 、 H_2 为原料合成 CH_3OH 涉及的主要反应如下:



回答下列问题:

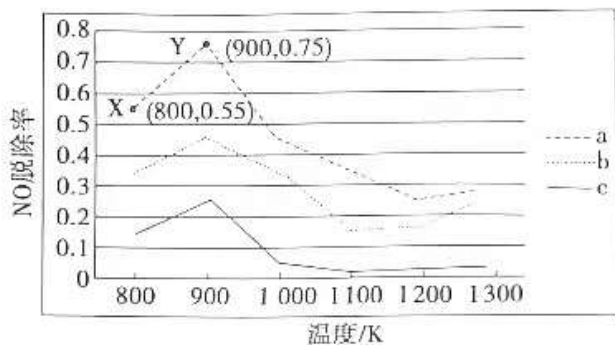
① $\Delta H_3 =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

② 不同压强下, 按照 $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2) = 1 : 3$ 投料, 实验测定 CO_2 的平衡转化率和 CH_3OH 的平衡产率随温度的变化关系如图所示。



其中纵坐标表示 CH_3OH 平衡产率的是图 _____ (填“甲”或“乙”), 压强 p_1 、 p_2 、 p_3 由大到小的顺序为 _____, 图乙中 T_1 温度时, 三条曲线几乎交于一点的原因是 _____。

(2) 氮氧化物是主要大气污染物之一, 研究发现利用 NH_3 可除去大气中的 NO 。 NH_3 与 NO 的物质的量之比分别为 $1 : 2$ 、 $1 : 1.5$ 、 $3 : 1$ 时, NO 脱除率随温度变化的曲线如图所示。

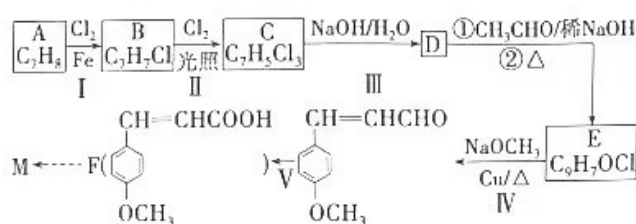


①曲线 a 中, NO 的起始浓度为 $6 \times 10^{-1} \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$, 从 X 点到 Y 点经过 10 s, 则该时间段内 NO 的脱除速率为 $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{s}^{-1}$ 。

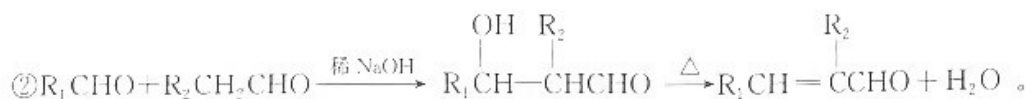
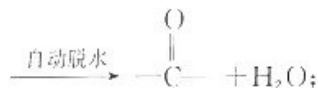
②曲线 c 对应的 NH_3 与 NO 的物质的量之比是 $\text{}$, 其理由是 $\text{}$ 。
来源: 高三答案公众号

(3) 处理烟气中氮氧化物常用活性炭还原法, 反应为 $\text{C}(\text{s}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 。在 $T^\circ\text{C}$ 、100 kPa 时, 研究表明反应速率 $v(\text{NO}) = 3 \times 10^{-3} \times p(\text{NO}) (\text{kPa} \cdot \text{min}^{-1})$, 该条件下现将 1.5 mol C 和 2.5 mol NO 充入恒容密闭容器中充分反应, 达到平衡时测得 $p(\text{N}_2) = 32 \text{ kPa}$, 则此时 $v(\text{NO}) = \text{}$ $\text{kPa} \cdot \text{min}^{-1}$, 以 p 表示各气体的分压, 该反应平衡常数 $K_p = \text{}$ 。

30. (15 分) 防晒剂 M ($\text{CH}_3\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{CHCOOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$) 的合成路线如图。



已知: ① 通常在同一个碳原子上连有两个羟基不稳定, 易脱水形成羰基: $\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ -\text{C}-\text{OH} \\ | \end{array}$



根据信息回答下列问题:

- M 中含氧官能团的名称为 $\text{}$ 。
- A 苯环上的二氯取代物有 $\text{}$ 种; 物质 B 的名称为 $\text{}$ 。
- D 的结构简式为 $\text{}$; D $\rightarrow$ E 转化过程中第①步反应的化学方程式为 $\text{}$ 。
- 反应 IV 的反应类型为 $\text{}$ 。

(5) A 也是合成阿司匹林 ($\text{C}_6\text{H}_4(\text{COOH})(\text{OOCCH}_3)$) 的原料, $\text{C}_6\text{H}_4(\text{COOH})(\text{OOCCH}_3)$ 有多种同分异构体。

写出符合下列条件的同分异构体的结构简式: $\text{}$ (任写一种)。

- 苯环上有 3 个取代基
- 仅属于酯类, 能发生银镜反应, 且 1 mol 该物质发生银镜反应时最多能生成 4 mol Ag
- 苯环上的一氯代物有两种



(6)结合以上信息,以 F 和乙醛为原料,写出合成 $\text{M}(\text{CH}_3\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{CHCOOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)$ 的路线(用流程图表示)。

流程示例: $\text{A} \xrightarrow[\text{反应条件}]{\text{反应试剂}} \text{B} \cdots \cdots \xrightarrow[\text{反应条件}]{\text{反应试剂}} \text{目标产物}$

31. (10 分) Rubisco 是一种双功能酶, CO_2 和 O_2 可竞争性地与 Rubisco 结合。在正常情况下 Rubisco 能催化 CO_2 和 C_3 反应参与卡尔文循环; 当 CO_2/O_2 偏低时, Rubisco 则催化 O_2 和 C_3 经过一系列的反应形成 CO_2 , 这个过程称为光呼吸。在正常情况下光呼吸会使光合产物消耗 25%~30%, 在水分亏缺及高光照条件下会消耗更多。因此抑制或减弱光呼吸是一种有效提高作物产量的方法。请回答下列问题。

(1) 据题可知, 暗反应中所需的 CO_2 除可来自外界环境, 还可来自 _____、_____ 等生理过程。从能量代谢角度分析, 暗反应会 _____ (填“产生”或“消耗”) ATP。

(2) 在水分亏缺及高光照条件下, 光呼吸会消耗更多的光合产物, 这是由于 _____, 使叶肉细胞间隙的 CO_2/O_2 偏低, 进而使光呼吸强度 _____, 光合产物消耗增加。

(3) 在农业生产中, 若要减弱光呼吸, 具体措施有 _____ (至少答出两点)。

32. (10 分) 非酒精性脂肪肝 (NAFLD) 患者的肝细胞内脂肪过度沉积会使肝细胞受损, 导致血液中转氨酶水平可由轻至中度增高, 辛伐他汀是治疗 NAFLD 的常用药物, 但对肝脏存在一定的副作用。黄芪多糖是中药材黄芪的主要有效成分, 具有调节血脂、保护肝细胞等作用。为了深入研究黄芪多糖对 NAFLD 的作用效果, 某研究小组以生理状况相同的健康大鼠 40 只、黄芪多糖提取液、辛伐他汀溶液、生理盐水等为材料开展了如下实验。

(1) 实验步骤:

a. 将 40 只健康大鼠随机均分为甲、乙、丙、丁四组, 每组 10 只, 其中甲组饲喂普通饲料, 连续饲喂 6 周; 乙、丙、丁组饲喂高脂饲料, 连续饲喂 6 周以获得 NAFLD 大鼠。

b. 甲、乙组大鼠各灌胃生理盐水 5 mL/d; 丙组大鼠灌胃 _____, 作为对照组; 丁组大鼠灌胃 _____。四组大鼠连续灌胃 4 周。

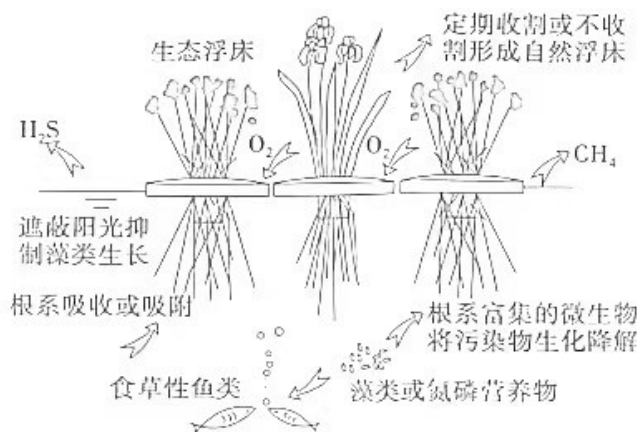
c. 在 7、8、9 和 10 周各测一次血脂浓度 (mmol/L) 和转氨酶浓度 (U/L), 统计并分析数据。

(2) 实验数据显示, 丙、丁两组的血脂浓度明显低于乙组, 由此说明 _____; 乙、丙两组转氨酶浓度差异不大, 且都明显高于丁组, 由此说明 _____。

(3) 若要将黄芪多糖用于 NAFLD 的临床治疗, 还需进一步探究黄芪多糖对 NAFLD 治疗效果的最佳用量, 实验过程中, 需用 _____ 分别处理 NAFLD 大鼠。

(4) 研究表明: 适度运动疗法能减轻 NAFLD 患者肝脏变性的程度, 请结合该研究结果尝试提出一个相关的研究课题名称: _____。

33. (9分)沙湖曾是众多鸟类和鱼类的栖息地,碧波万顷。上世纪由于围湖造田、建筑填埋、垃圾倾倒、生活和工业污水污染,沙湖水质逐渐变绿、变臭。21世纪以来,人们采用生态浮床(将植物种植于浮于水面的床体上,充分利用各种生物有效进行水体修复的技术)对被污染的湖泊进行修复,成效颇丰。请回答下列问题。来源:高三答案公众号



- (1)最初沙湖在受到轻微污染时能很快消除污染保持正常,从生态系统稳定性的角度分析,原因是_____。
- (2)从生物因素分析,沙湖水质逐渐变绿的主要原因是_____。
- (3)人工生态浮床技术可以起到防治水华的作用,其生态学原理是①从物质利用的角度分析:_____;②从能量利用的角度分析:_____。
- (4)在沙湖生态修复的工程中,通过移除湖泊中富营养化沉积物和有毒物质,可以改善水生生物的生存环境,这一做法遵循的生态学基本原理是_____。
34. (10分)已知控制果蝇三对性状遗传的相关基因与染色体的位置关系如下(不考虑交换),据表回答下列问题。

显性性状	红眼(W)	正常翅(P)	灰身(B)
隐性性状	白眼(w)	翅外展(p)	黑身(b)
相应染色体	X	II	II

- (1)现有若干纯合红眼正常翅灰身雌果蝇与白眼翅外展黑身雄果蝇杂交, F_1 雌雄果蝇相互交配, F_2 中雄果蝇的基因型有_____种,其中白眼正常翅灰身雄果蝇的基因型为_____。



(2)取自然繁育的果蝇幼虫,用正常饲料饲养,成虫有灰身和黑身,若用含有银盐的饲料饲养灰身果蝇幼虫,成虫却全为黑身(表型模拟)。现有一黑身果蝇,若想通过实验确定该果蝇的基因型,可用该黑身果蝇与_____果蝇杂交,子代幼虫用_____饲料饲养,其他条件相同且适宜,观察成虫体色及比例。

预期结果和结论:若子代果蝇中_____,则该果蝇的基因型为 BB;

若子代果蝇中_____,则该黑身果蝇的基因型为 Bb;

若子代果蝇中全为黑身,则该黑身果蝇的基因型为 bb。

(3)有同学认为用含有银盐的饲料饲养获得的黑身成虫不一定是表型模拟的结果,(2)中支持这一观点的实验结果是_____。

35. (15 分)制药产业是关系国计民生的重要产业,利用基因工程技术构建和选育稳定、高产的生产菌种并利用发酵工程制药,给制药产业的发展注入了强劲的动力,如利用大肠杆菌重组表达系统生产 HPV 疫苗。请回答下列问题。

(1)利用基因工程生产 HPV 疫苗的核心工作是_____,该过程需要用到的工具酶主要有_____。

(2)大肠杆菌可作为 HPV 疫苗生产的受体细胞,原因是_____。
将重组质粒导入大肠杆菌时,一般先用_____处理大肠杆菌细胞,目的是_____。

(3)经过基因工程操作得到的工程菌是否符合发酵生产,是否可以维持稳定和表达出人类所需要的 HPV 疫苗,有些同学认为还需要进一步检测,他们的方案如下:

方案一:通过 PCR 技术检测大肠杆菌的质粒 DNA 上是否插入了 HPV 的衣壳蛋白基因,如果已经插入,则该工程菌制备成功。

方案二:通过 PCR 技术检测大肠杆菌内是否转录出了 HPV 的衣壳蛋白的 mRNA,如果能检测到,则证明工程菌制备成功。

方案三:进行抗原-抗体杂交实验,检测 HPV 的衣壳蛋白基因是否翻译出 HPV 的衣壳蛋白,如果能检测到,则证明工程菌制备成功。

但有些同学认为这些方案仍不能说明该工程菌已符合要求并提出了进一步的方案,这些同学的理由和方案是_____。

(4)在发酵生产 HPV 疫苗的过程中培养基和发酵设备都必须经过严格的灭菌,原因是_____。

(5)除在医药工业方面的应用,发酵工程在食品及其他工农业生产上也有重要的应用价值,请列举两例_____。

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）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

Q 自主选拔在线