

姓名_____

座位号_____

(在此卷上答题无效)

绝密★启用前

2022 届“江南十校”一模联考

理科综合

注意事项:

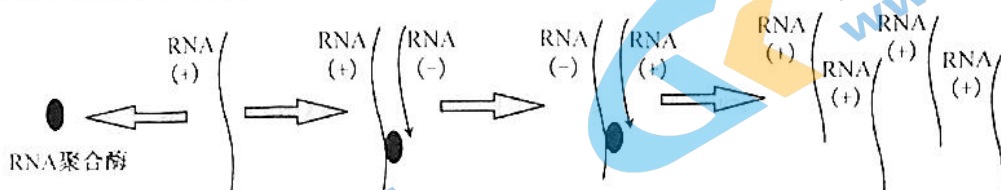
1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、班级、准考证号、考场号和座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将答题卡交回。
4. 可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 S 32 Al 27 Cu 64 Sn 119

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. 生命是物质、能量和信息的统一体,细胞中有许多重要物质和结构与此有关。下列相关说法错误的是
A. 核酸是遗传信息的携带者,绝大多数生物的遗传物质是 DNA
B. 蛋白质是生命活动的主要承担者,绝大多数的蛋白质是酶
C. ATP 与 ADP 的相互转化是细胞的能量供应机制
D. 胞间连丝和细胞膜上的受体都与细胞间的信息交流有关
2. 有关细胞呼吸的叙述正确的是
A. 细胞呼吸是指细胞内有机物的氧化分解并释放能量的过程
B. 真核细胞有氧呼吸的酶均位于线粒体基质和线粒体内膜上
C. 密封的罐头盖隆起,很可能是需氧型微生物呼吸产生了 CO_2
D. 剧烈运动肌肉酸胀,是因为肌细胞无氧呼吸产生了乳酸和 CO_2
3. 健康的成人体内,在骨髓和肠中每小时约 10 亿个细胞凋亡。脊椎动物的神经系统在发育过程中,约有 50% 的细胞凋亡。凋亡细胞被吞噬消化,不发生炎症反应。下列关于细胞凋亡的说法错误的是
A. 细胞凋亡和细胞分化过程中都有基因的选择性表达
B. 细胞凋亡对多细胞生物体的生长发育具有重要作用
C. 细胞凋亡受到严格的遗传机制决定而与环境因素无关
D. 凋亡细胞被吞噬消化有利于维持人体的内环境稳态

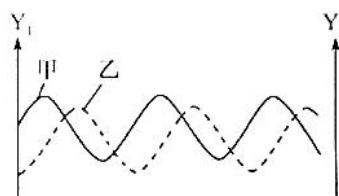
理科综合试卷 第 1 页(共 16 页)

4. 新冠病毒是一种高传染性、有致死性的病毒,其遗传物质为单股的 RNA,用 RNA(+)表示。病毒颗粒感染宿主细胞后,立即表达合成出一种特异的 RNA 聚合酶,该酶可催化自身 RNA 的复制(如图)。据图和所学知识判断,下列说法正确的是



- A. 图中的 RNA 聚合酶也可以催化遗传信息的转录过程
 B. RNA(+)和 RNA(-)的碱基排列顺序不同但携带的遗传信息相同
 C. RNA(+)可作为翻译的模板指导宿主细胞的蛋白质合成
 D. 新冠病毒的核酸检测与 RNA(+)链中的特定的碱基序列有关
5. 下图中的横轴表示时间,纵轴 Y_1 和 Y_2 分别表示甲和乙的量,甲、乙之间相互影响,表中对应关系错误的是

	甲	乙
A	液泡含水量	细胞吸水能力
B	被捕食者数量	捕食者数量
C	血浆渗透压	抗利尿激素含量
D	促甲状腺激素含量	甲状腺激素含量



6. 当受到干旱、盐渍或寒冷环境胁迫时,植物体内的脱落酸($C_{15}H_{20}O_4$)水平会急剧上升,并出现若干特定基因的表达产物,抗逆性增强。倘若植物体并未受到胁迫,只是吸收了相当数量的脱落酸,其体内也会出现这些基因的表达产物。下列相关说法错误的是
- A. 植物激素及环境因素对植物生命活动都具有调节作用
 B. 果蔬、粮食中均天然含有脱落酸,对人类和环境安全
 C. 使用外源脱落酸可增强植物的抗逆性,可用于农业生产
 D. 环境影响脱落酸的含量,脱落酸是基因表达的直接产物
7. 北京时间 10 月 6 日晚,2021 年诺贝尔化学奖授予 Benjamin List 和 David W. C. MacMillan,以奖励他们“对于有机小分子不对称催化的重要贡献”。不对称催化剂具有选择性。下列说法错误的是
- A. 催化剂不仅可以是金属催化剂和酶,也可以是有机小分子
 B. 不对称催化剂可以提高目标产物在最终产物中的比率
 C. 催化剂在反应前后的质量和性质不变
 D. “不对称有机催化”对医药研究和绿色化学有极为重要的意义
8. 下列物质除杂的过程中,不能实现目的是

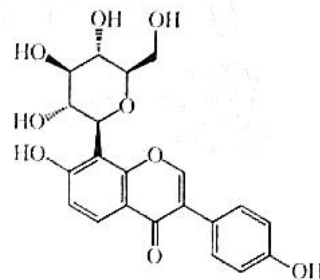
	原物(杂质)	除杂试剂	除杂方法
A	$CO_2(H_2S)$	$CuSO_4$ 溶液	洗气
B	碳粉(MnO_2)	浓盐酸	加热后过滤
C	乙酸(乙醇)	饱和 Na_2CO_3 溶液	蒸馏
D	硝基苯(NO_2)	$NaOH$ 溶液	分液

9. 下列化学反应的离子方程式书写正确的是

- A. 工业制取漂白粉: $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$
- B. 向 $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$ 溶液中滴加少量 NaOH 稀溶液: $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- C. 向 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液中滴加酸性 KMnO_4 溶液: $2\text{MnO}_4^- + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 16\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$
- D. 向 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 悬浊液中滴加 FeCl_3 浓溶液: $2\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s}) = 2\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s}) + 3\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$

10. 汉代张仲景在《伤寒论》中收有解表名方“葛根汤”, 其中活性物质葛根素的结构简式如图所示。下列说法错误的是

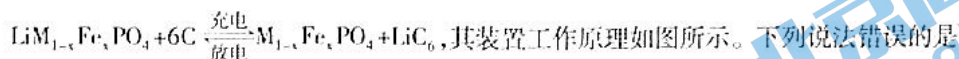
- A. 该物质的分子式为 $\text{C}_{21}\text{H}_{20}\text{O}_9$
- B. 1mol 该物质与足量的金属钠反应可以产生 67.2 L H_2
- C. 该物质能够使溴水褪色
- D. 该物质苯环上的一氯代物有 4 种



11. 短周期主族元素 W、X、Y、Z, 原子序数依次增大, 最外层电子数之和为 20, 仅 X、Y、Z 为同周期相邻元素。下列说法正确的是

- A. 常温下, W 单质一定为空气的主要成分
- B. Z 的最高价含氧酸一定是强酸
- C. X 与 Z 形成化合物时, 其原子最外层电子均满足 8 电子稳定结构
- D. X、Y、Z 的简单氯化物中至少有一种物质可以存在氢键

12. 我国某公司开发的“刀片电池”外观上类似普通干电池, 但内部结构看上去像一堆排列整齐的裁纸刀, 每一个刀片里又被分成很多个容纳腔, 每个容纳腔里都包含一个电芯, 整个刀片是由多个极芯串联而成的模组。该电池本质上还是磷酸铁锂电池, 电池的总反应方程式为:

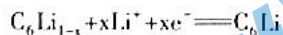


A. 该电池工作时, 负极的电极反应式为:

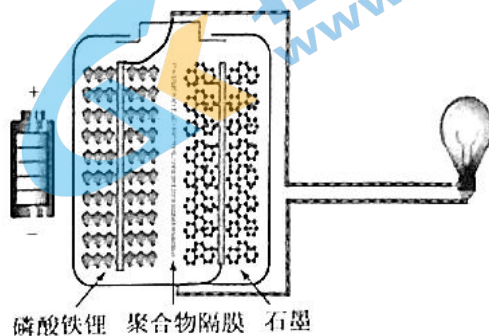


B. 该电池中的聚合物隔膜是阳离子交换膜, 在充电时, 阳离子由左向右移动

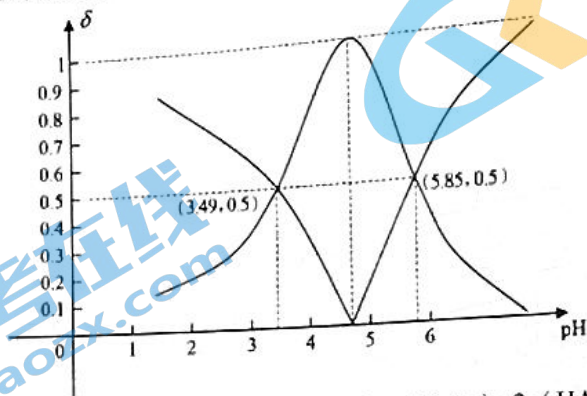
C. 该电池充电时阴极的电极反应式为:



D. 刀片电池可以搭载在新能源汽车上, 作为动力来源



13. H_3A 是一种多元酸, $25^\circ C$ 时, 向 $1 \text{ mol} \cdot L^{-1} H_3A$ 溶液中逐滴加入 $NaOH$ 稀溶液至过量, 滴加过程中各种含 A 微粒的物质的量分数随溶液 pH 的变化曲线如图所示。下列叙述正确的是



- A. $1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 的 H_3A 溶液中存在: $c(H^+) = c(OH^-) + c(H_2A^-) + 2c(HA^{2-}) + 3c(A^{3-})$
 B. $25^\circ C$ 时 H_3A 的第一级电离平衡常数数量级为 10^{-3}
 C. $1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 的 NaH_2A 溶液中存在: $c(Na^+) > c(OH^-) > c(H_2A^-) > c(HA^{2-})$
 D. NaH_2A 溶液中存在: $c(H_3A) + c(H^+) = c(OH^-) + c(HA^{2-})$

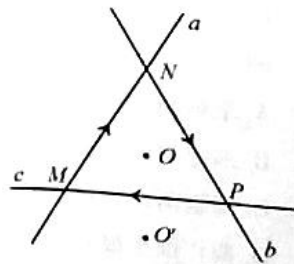
二、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 分, 共 48 分。在每小题给出的四个选项中, 第 14 ~ 18 题只有一项符合题目要求, 第 19 ~ 21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

14. 我国首个火星探测器“天问一号”在 2021 年 5 月 15 日成功着陆于火星表面, 开始对火星进行探测。已知火星的质量约为地球质量的十分之一, 半径约为地球半径的二分之一, 自转周期大约为 24 小时 37 分钟, 则火星的同步卫星与地球同步卫星轨道半径之比约为
 A. 2 B. 3 C. 0.5 D. 0.3
15. 下表是几种金属的截止频率和逸出功, 用频率为 $9.00 \times 10^{14} \text{ Hz}$ 的光照射这些金属, 哪种金属能产生光电效应, 且从该金属表面逸出的具有最大初动能的光电子对应的德布罗意波长最长

金属	钨	钙	钠	铷
截止频率 ($\times 10^{14} \text{ Hz}$)	10.95	7.73	5.53	5.15
逸出功 (eV)	4.54	3.20	2.29	2.13

- A. 钨 B. 钙 C. 钠 D. 铷
16. 三根足够长的绝缘直导线 a, b, c 按图示方式固定放置在同一纸面内, 其交点分别为 M, N, P , 三点恰好构成正三角形, O 点为该三角形的中心, O' 点与 O 点关于导线 c 对称。现在 a, b, c 三根导线中分别通入恒定电流 $I, 2I, 3I$ 。已知长直导线电流在空间某点产生的磁感应强度大小与电流大小成正比, 与该点到直导线的距离成反比。若 O 点的磁感应强度大小为 B_0 , 方向垂直纸面向里, 则 O' 点的磁感应强度为

- A. 大小为 $\frac{3}{4} B_0$, 方向垂直纸面向里
 B. 大小为 $\frac{3}{4} B_0$, 方向垂直纸面向外
 C. 大小为 $\frac{1}{4} B_0$, 方向垂直纸面向里
 D. 大小为 $\frac{1}{4} B_0$, 方向垂直纸面向外



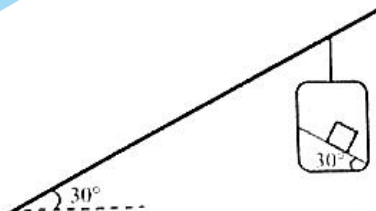
17. 索道是许多景区重要的交通工具。如图为索道运输货物的情景,已知倾斜的钢索与水平方向夹角为 30° ,悬挂车厢的钢绳始终保持竖直。一质量为 m 的物体放在车厢内倾角为 30° 的固定斜面上,当车厢以加速度 a ($a < g$, g 表示重力加速度)斜向上做匀加速直线运动时,斜面对物体的支持力 F_N 和摩擦力 F_f 大小分别为

A. $F_N = \frac{\sqrt{3}}{2}m(g+a)$ $F_f = \frac{1}{2}m(g-a)$

B. $F_N = \frac{\sqrt{3}}{2}m(g+a)$ $F_f = \frac{1}{2}m(g+a)$

C. $F_N = \frac{1}{2}m(g+a)$ $F_f = \frac{\sqrt{3}}{2}m(g+a)$

D. $F_N = \frac{1}{2}m(g-a)$ $F_f = \frac{\sqrt{3}}{2}m(g+a)$



18. 如图,两段长度均为 l 的不可伸长的轻质绝缘细线将质量均为 m 的带电小球 a 、 b 悬挂于 O 点, a 球带电荷量为 $3q$ ($q > 0$), b 球带电荷量为 $-q$ 。现在该空间加一水平向右的匀强电场 E , 且 $qE = mg$ (g 为重力加速度), 不计两球间的库仑力, 因空气阻力作用, a 、 b 两球最终将静止于某一位置, 则从加电场到 a 、 b 两球均静止过程中, 两球克服空气阻力做的功为

A. $W_f = 3(\sqrt{2} - 1)mgl$

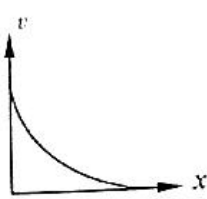
B. $W_f = (\sqrt{2} - 1)mgl$

C. $W_f = \frac{3\sqrt{2}}{2}mgl$

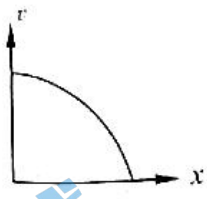
D. $W_f = (3 - \frac{3\sqrt{2}}{2})mgl$



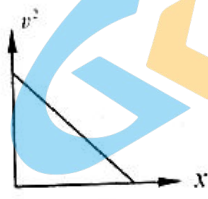
19. 以下关于物体运动速度与位移关系的图像中(A、B、D 中的图线均为抛物线), 能反映物体做匀变速直线运动的是



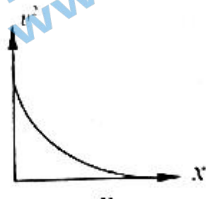
A



B



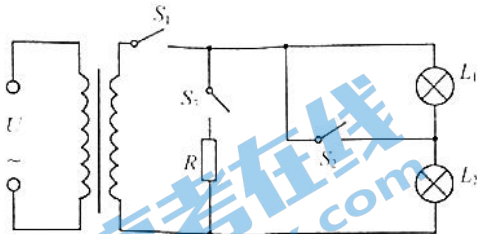
C



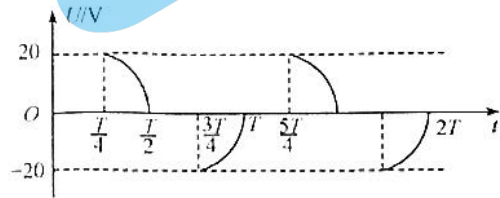
D

方
0°
时,

20. 图甲中理想变压器原、副线圈的匝数比为 2 : 1, 电阻 $R=10\Omega$, L_1 、 L_2 为规格相同的两只小灯泡。原线圈接一个经双可控硅调节后的电压 U , U 随时间 t 的变化规律如图乙所示, 正弦交流电的每一个二分之一周期中, 前四分之一周期电压被截去。现将 S_1 、 S_2 、 S_3 闭合, 此时 L_2 正常发光。下列说法正确的是



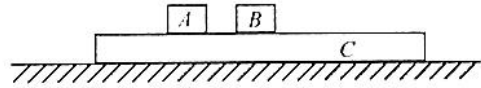
图甲



图乙

- A. 输入电压 U 的有效值为 10V
 B. R 消耗的电功率为 10W
 C. 只断开 S_2 后, L_2 正常发光
 D. 只断开 S_2 后, 原线圈的输入功率增大
21. 如图, 木板 C 被锁定在水平面上, 小木块 A 、 B 置于 C 上。已知 A 的质量为 $2m$, B 、 C 质量均为 m , A 与 C 之间的动摩擦因数 $\mu_1=0.4$, B 与 C 、 C 与水平面间的动摩擦因数均为 $\mu_2=0.1$, $g=10\text{ m/s}^2$ 。现让 B 以一定的速率与 A 发生碰撞, 碰后瞬间解除对 C 的锁定, 则碰后瞬间 A 、 B 、 C 的加速度大小可能是以下哪些值

- A. $a_A=3\text{ m/s}^2$ $a_B=3\text{ m/s}^2$ $a_C=5\text{ m/s}^2$
 B. $a_A=4\text{ m/s}^2$ $a_B=1\text{ m/s}^2$ $a_C=1\text{ m/s}^2$
 C. $a_A=4\text{ m/s}^2$ $a_B=1\text{ m/s}^2$ $a_C=3\text{ m/s}^2$
 D. $a_A=4\text{ m/s}^2$ $a_B=1\text{ m/s}^2$ $a_C=5\text{ m/s}^2$

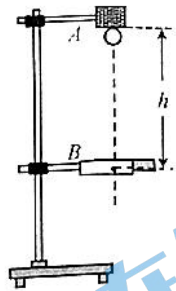


三、非选择题: 共 174 分。第 22 ~ 32 题为必考题, 每个试题考生都必须作答。第 33 ~ 38 题为选考题, 考生根据要求作答。

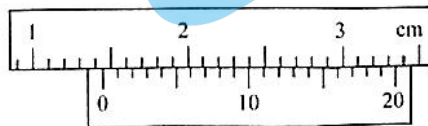
(一) 必考题: 共 129 分。

22. (6 分)

用图甲装置验证机械能守恒定律。实验前调整光电门 B 的位置, 使直径为 d 的小球下落过程中球心通过光电门 B 。实验时通过断开电磁铁开关使小球从 A 点下落经过光电门, 记录挡光时间 Δt , 并测出电磁铁下侧面到光电门的距离 h 。已知当地重力加速度为 g 。



图甲



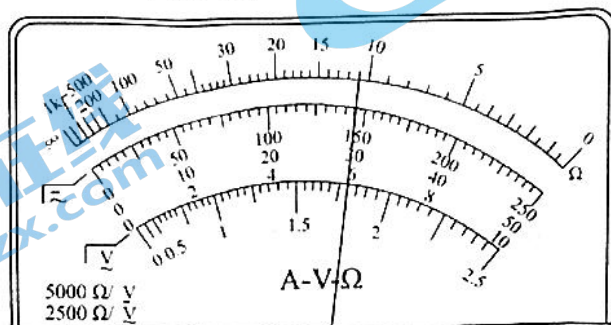
图乙

- (1) 用游标卡尺测量小球的直径如图乙所示, 小球直径 $d=$ _____ cm;
 (2) 验证系统机械能守恒的表达式是 _____ (用题中的字母表示);
 (3) 请你提出一种减小实验系统误差的方法 _____。

23. (9分)

某校物理实验小组要测一未知电阻 R_x 的阻值,要求尽可能精确测量。

(1)为便于设计电路,该实验小组先用多用电表粗测 R_x 的阻值,选用欧姆表 $\times 10$ 倍率测量,发现指针偏转过小,为了较准确地进行测量,应该选择 倍率(选填“ $\times 100$ ”、“ $\times 1$ ”),并重新进行欧姆调零,正确操作并读数,若这时刻度盘上的指针位置如图所示,则测量结果是 Ω 。



(2)实验室提供了如下实验器材:

- A. 电源 E(电动势为 12 V,内阻不计);
- B. 电压表 V(量程为 15 V,内阻 R_V 约为 15 k Ω);
- C. 电流表 A_1 (量程为 30 mA,内阻 r_1 约为 10 Ω);
- D. 电流表 A_2 (量程为 20 mA,内阻 r_2 约为 15 Ω);
- E. 滑动变阻器 R_1 (最大阻值为 20 Ω ,额定电流为 1 A);
- F. 滑动变阻器 R_2 (最大阻值为 1 k Ω ,额定电流为 0.5 A);
- G. 开关及导线若干。

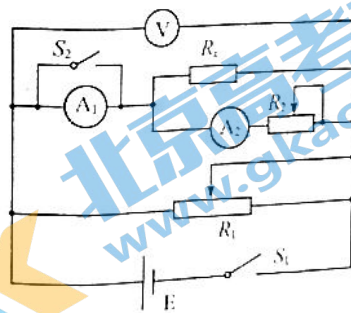
(3)为尽可能准确测量 R_x 的阻值,实验小组设计了如图所示的电路,实验过程如下:

①正确连接实验电路后,调节滑动变阻器 R_1 、 R_2 的滑片至适当位置;

②断开开关 S_2 ,闭合开关 S_1 ,调节滑动变阻器 R_1 、 R_2 的滑片,使电流表 A_2 的示数恰好为电流表 A_1 示数的三分之二,记录此时电压表 V 的示数 U_1 和电流表 A_1 的示数 I_1 ;

③保持滑动变阻器 R_2 的滑片位置不变,再闭合开关 S_2 ,记录电压表 V 的示数 U_2 和电流表 A_2 的示数 I_2 ;

④根据以上测量数据可得 $R_x =$;该实验也可测得电流表 A_1 的内阻 $r_1 =$ 。(用 U_1 、 I_1 、 U_2 、 I_2 表示)

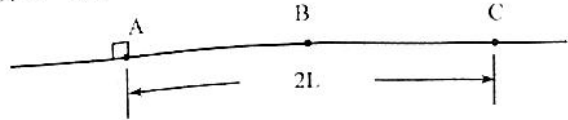


24. (12分)

质量为 m 的物块(可视为质点)在水平面上以某一速率 v_0 (未知)从 A 点开始沿 ABC 做匀减速直线运动,恰好到 C 点停止。已知 B 点是 AC 的中点, AC 长为 $2L$,物块与水平面间的动摩擦因数为 μ ,重力加速度为 g 。

(1)求物块从 A 点运动到 B 点的时间 t ;

(2)若物块运动到 B 点时,立即对其施加一水平恒力 F , F 作用 $2t$ 时间后,物块的速度大小变为 $(3-\sqrt{2})v_0$,方向与物块在 A 点时速度方向一致,求 F 的大小。



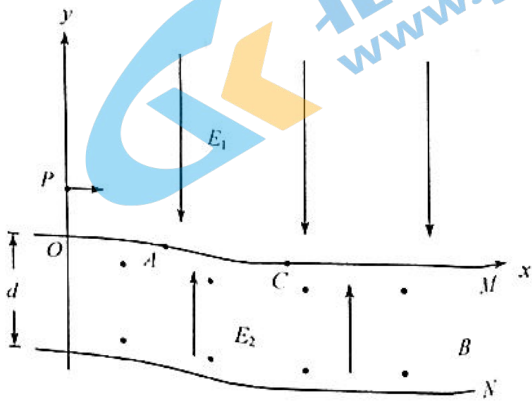
25. (20分)

如图所示,竖直平面内建立直角坐标系 xOy , y 轴正向竖直向上, x 轴正向水平向右, x 轴在水平平面 M 内,在 x 轴上方存在竖直向下的匀强电场 E_1 。两平行水平面 M 和 N 之间的距离为 d ,其间的区域存在竖直向上的匀强电场 E_2 ($E_2 = \frac{1}{2}E_1$)和水平向外的匀强磁场 B 。带电量分别为 q 和 $-q$ ($q > 0$)的小球 1 和 2 先后从 y 轴上距 O 点为 h 的 P 点以相同的初速率 v_0 沿 x 轴正向水平射出,小球 1 从 x 轴上距 O 点为 $2h$ 的 A 点进入 MN 间,恰好未从平面 N 离开。小球 2 从 x 轴上 C 点进入两平面间,最后从平面 N 上某点离开。设两小球质量分别为 m_1 和 m_2 ,且 $qE_1 = 2m_1g$,题中 h 、 d 和重力加速度 g 已知,其它量均未知。

(1)求两小球的初速率 v_0 ;

(2)求电场强度 E_2 和磁感应强度 B 大小之比;

(3)若 C 点坐标为 $(4h, 0)$,求 m_1 和 m_2 之比以及球 2 离开平面 N 时速度大小。



姓名 _____

座位号 _____

(在此卷上答题无效)

26. (14分)

某工厂废水中含有 Zn^{2+} 、 Cd^{2+} 、 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 、 SO_4^{2-} 等离子,可以通过“降温结晶—化学沉淀—溶剂萃取”的方法对金属离子分别进行分离和回收,图1展示了实验开发的金属回收工艺。

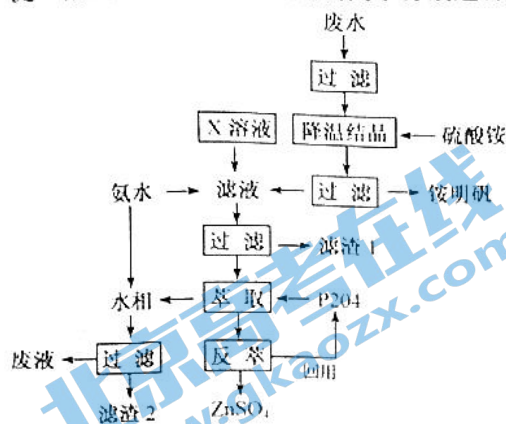


图1 实验工艺流程图

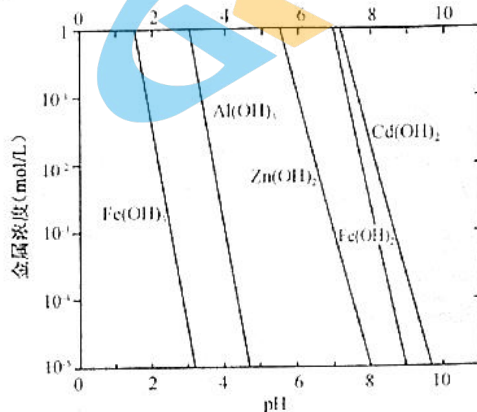


图2 293K时金属离子浓度和pH的溶解度平衡图

回答下列问题:

(1)取200 mL废水置于烧杯中,水浴加热至60℃,搅拌的同时按照化学计量数之比加入硫酸铵固体,待其完全溶解后,在低温时搅拌析出铵明矾晶体,其化学式为 $NH_4Al(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$,发生反应的化学方程式为_____。

(2)降温结晶除掉了废水中大部分铝元素,还需将剩余铝、铁元素去除,故降温结晶、过滤后,向滤液中加入X溶液,将废水中的 Fe^{2+} 完全氧化为 Fe^{3+} ,再调节pH为4.9。根据题意可推知X的电子式为_____;滤渣1的主要成分是_____ (填化学式)。

(3)工业上常采用有机磷酸类萃取剂P204来回收硫酸锌。如果没有设计萃取这一步骤,将会产生的影响是_____;滤渣2的主要成分是_____ (填化学式);已知 $Al(OH)_3$ 在强碱溶液中生成 $[Al(OH)_4]^-$,且滤渣2性质类似 $Al(OH)_3$,请写出滤渣2与强碱溶液反应的离子方程式_____。

(4)为提高资源利用率,水相经过滤得到的废液可在实验工艺流程中_____步骤循环使用。

27. (14分)

乙醛酸($OHC-COOH$)是一种重要的有机化学中间体,具有极其活跃的的化学性质和广泛的用途,常温下易溶于水,微溶于酒精,其有多种制备方法,如硝酸氧化法、过氧化氢氧化法和电解法等。

I. 硝酸氧化法

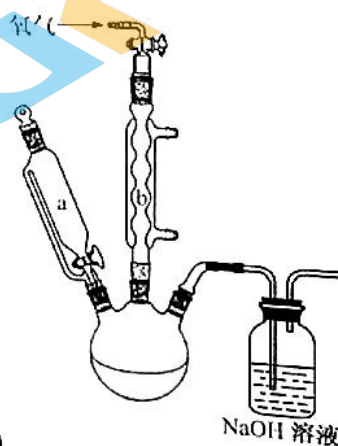
第一步:向三颈烧瓶中依次加入质量分数为40%的乙二醛78.5 mL,质量分数为30%的盐酸17.2 mL,蒸馏水30 mL;

第二步:搅拌并通入氧气5分钟,升温至50℃,加入亚硝酸钠固体2.5 g,搅拌下升温至60℃,缓慢分批滴加质量分数为40%的硝酸溶液47 mL,(23分钟加完),恒温下反应2小时,然后升温至75℃,搅拌30分钟反应结束;

第三步:降温结晶、过滤、洗涤,得到产品。

(1)装置a、b的名称分别为_____、_____。

(2)在催化剂亚硝酸钠的作用下,可用浓硝酸氧化乙二醛($OHC-CHO$)制取乙醛酸,该反应的化学方程式为_____。



理科综合试卷 第9页(共16页)

(3) 第二步通入氧气的目的是_____ (用化学方程式并结合简单文字说明); 硝酸需要缓慢分批加入的原因是_____。

(4) 第三步中洗涤产品所用的最佳试剂为_____。

II. 过氧化氢氧化法

乙二醛硝酸氧化法具有原料易得及反应条件温和等优点, 但也存在明显不足。因此用过氧化氢代替硝酸制取乙醛酸的理由是_____。

III. 电解法

乙醛酸溶液可以由草酸($\text{HOOC}-\text{COOH}$)水溶液经电解获得, 请写出电解过程中阴极的电极反应式_____。

28. (15 分)

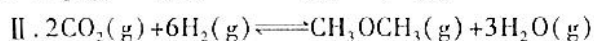
“十三五”期间, 中国应对气候变化工作取得显著成效, 并向国际社会承诺 2030 年前“碳达峰”, 2060 年前实现“碳中和”。 CO_2 的回收及综合利用越来越受到国际社会的重视, 故有效开发利用 CO_2 成为科研热点。回答下列问题:

(1) CO_2 合成淀粉

2021 年 9 月 23 日, 中国科学院召开新闻发布会, 介绍我国科学家历时 6 年多科研攻关, 世界上首次在实验室中实现从二氧化碳到淀粉分子的全合成。提纯含有氯化钠杂质的淀粉溶液的方法为_____。

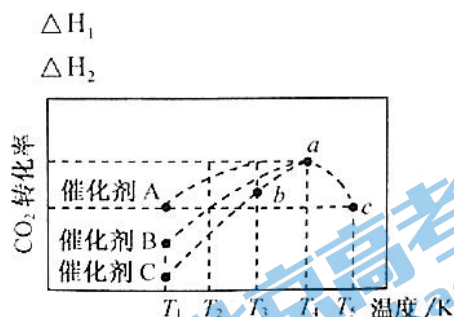
(2) CO_2 合成二甲醚

存在反应:



①在一定条件下, 仅发生反应 II。在该条件下, 向 5L 恒容密闭容器中充入物质的量之比为 1:3 的 CO_2 和 H_2 混合气体, 在不同催化剂作用下合成二甲醚, 相同时间内 CO_2 的转化率随温度变化如图所示。

其中在催化剂 _____ (填“A”“B”或“C”) 作用下, 可使该反应的活化能最小。若忽略温度对催化剂的影响, 则 ΔH_2 _____ 0 (填“>”或“<”), 理由是_____。



②一定温度下, 向填充有催化剂的恒容密闭容器中充入等物质的量的 CO_2 和 H_2 , 同时发生反应 I 和反应 II, 15min 末反应达到平衡。测得反应前容器内压强为 P_0 , 平衡时二甲醚气体的分压为 P_1 , 氢气的分压为 P_2 。

(I) 下列事实能说明容器内反应均达到平衡状态的是()。

- A. 氢氢键不再断裂
- B. CO_2 与 H_2 的个数之比不再改变
- C. 容器内气体的压强不再改变
- D. 容器内气体的密度不再改变

(II) 二氧化碳的平衡转化率为_____ (用含 P_0 、 P_1 、 P_2 的代数式表示)。

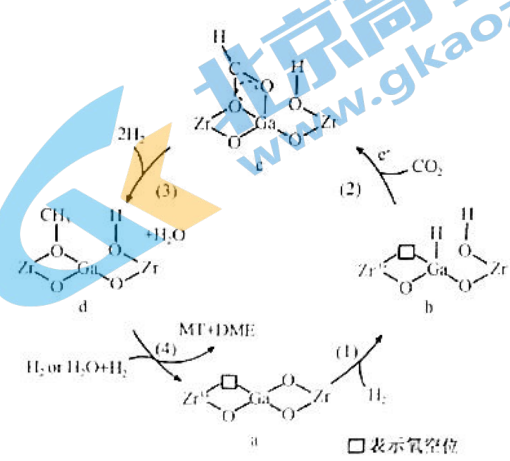
(III) 该温度下, 反应 II 的平衡常数 $K_p =$ _____ (以分压表示, 分压 = 总压 \times 物质的量分数, 用含 P_0 、 P_1 、 P_2 的代数式表示)。

③二甲醚常用作燃料电池的燃料, 若使用了 1kg 二甲醚, 则理论上电路中通过的电量为 _____ 库仑 (保留两位有效数字, 已知 $e = 1.60 \times 10^{-19} \text{C}$)。

(3) CO₂制甲醇(MT)和二甲醚(DME)

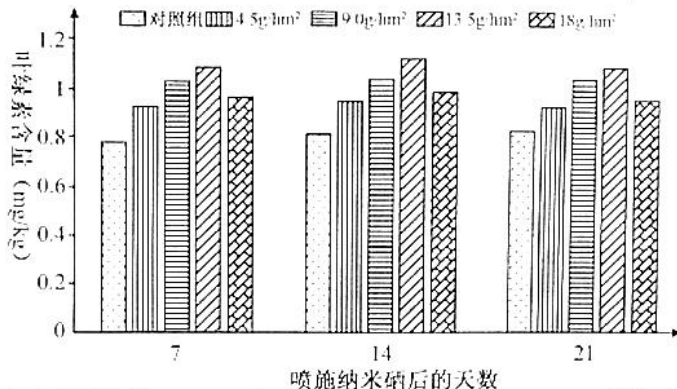
我国科研团队研究发现使用 GaZrO_x 双金属氧化物催化剂实现 CO₂加氢制甲醇(MT)和二甲醚(DME)的活性明显优于纯 Ga₂O₃和 ZrO₂催化剂,其反应机理如图所示。下列有关叙述正确的是_____。

- A. 步骤 a→b 有化学键的断裂和形成
- B. 中间体 c 可通过氢化等步骤得到甲醇(MT)和二甲醚(DME)
- C. 反应过程中 Ga 的成键数目保持不变
- D. 氧空位用于捕获 CO₂, 氧空位个数越多, 速率越快



29. (11分)

纳米硒可提高叶片中的叶绿素的含量。为研究喷施不同浓度的纳米硒对叶绿素含量的影响,研究人员以白叶1号茶叶为实验材料进行了探究,结果如图所示。请回答下列问题:



(1) 叶绿素位于叶绿体的_____, 主要吸收可见光中的_____。提取叶绿素的常用试剂是_____。

(2) 该实验的对照组应喷施_____。

(3) 据图可知相同浓度处理组在喷施纳米硒后7天、14天和21天的_____无明显差异, 说明纳米硒在喷施后的7天内对提高叶绿素含量的作用更加显著。

(4) 碳中和是指通过植树造林等方式, 吸收或抵消因生产、生活等活动产生的 CO₂ 排放, 使之达到净排放量为零的环保状态。提高叶片中的叶绿素含量有利于实现碳中和, 其原因是_____。

30. (7分)

有“水中大熊猫”美誉的长江江豚, 每胎只生一仔, 孕期达11个月左右, 喜食鱼类, 位于食物链顶端。近年来, 由于长江流域人类活动的影响, 江豚数量急剧下降, 已被列为国家一级保护动物。请回答下列问题:

(1) 影响出生率的种群数量特征有_____和_____。江豚出生率低下内因是_____。

(2) 科学家认为选择一些与长江相似的水域建立江豚保护区即_____, 对江豚数量的恢复更有意义。

(3) 一头健壮的江豚摄入 10 kg 鲤鱼(能量值约为 5Q), 若相邻两营养级间的能量传递效率为 20%, 则正常情况下该江豚从中同化的能量值_____ (填“大于”或“等于”或“小于”) Q。

(4) 实施“十年禁渔”是长江生态修复的一项重要举措, 对生物多样性的保护意义重大, 生物多样性的形成是_____的结果。

31. (10分)

胰腺分泌的胰液中含有蛋白酶、脂肪酶等。请回答下列问题：

(1) 斯他林和贝利斯将小肠黏膜分泌的能促进胰腺分泌胰液的化学物质称作_____。

(2) 1869年，在胰腺组织中发现胰岛。1889年科学家发现切除胰腺的狗会患糖尿病，据此提出胰腺能分泌具有_____功能的某种物质的假说。

(3) 1916年科学家将胰岛产生的与糖尿病有关的物质命名为胰岛素。为证实胰岛素的存在，大多数实验都集中于制备胰腺提取物，然后注射给患糖尿病的狗，但收效甚微。有研究表明，结扎胰腺通向小肠的胰总管，会导致胰腺萎缩，但胰岛无变化，狗不患糖尿病。科学家根据以上信息设计了如下实验(如图1)，请完善实验思路。

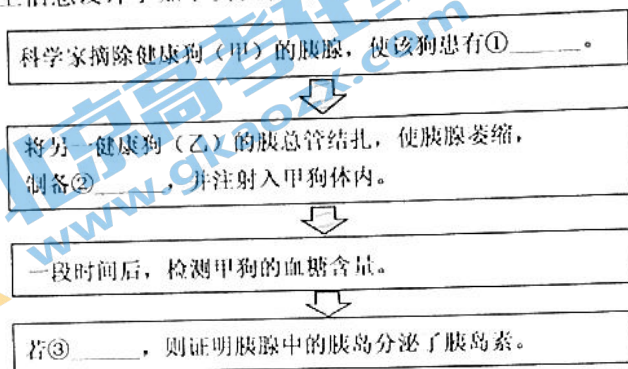


图1

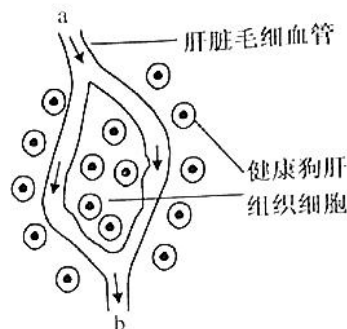


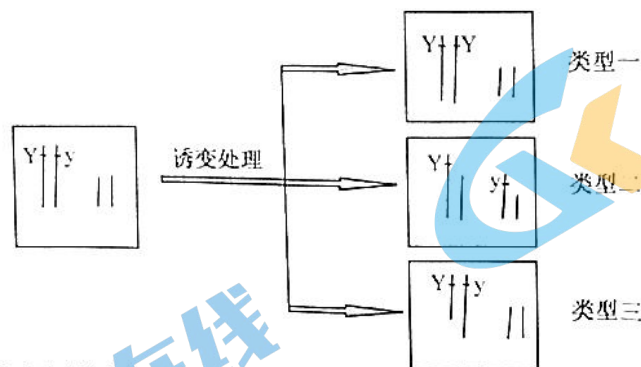
图2

(4) 生化学家指出抑制胰蛋白酶的活性可直接提取正常胰腺中的胰岛素，该说法的理论依据是_____。

(5) 在一般的饥饿状态下，图2中a、b两处比较，血糖含量高的是_____处(填“a”或“b”)，胰岛素含量低的是_____处(填“a”或“b”)。

32. (11分)

水稻($2n=24$)自花授粉，水稻的无香味(Y)对有香味(y)为显性。无香味人工杂交水稻经过长期诱变处理得到以下三种类型的变异(如图)。请回答下列问题：



(1) 类型一的产生是因为y基因内发生了碱基对的_____，属于_____ (填“显性”或“隐性”)突变。

(2) 若类型二的植株M可正常产生配子，各种配子活力相同且可育，但含Y或y基因的个体才能存活，则该变异个体自交后代的表现型及分离比是_____。

(3) 类型三的植株 N 自交, 子代无香味: 有香味 = 2 : 1, 对该异常分离比的出现, 同学们经讨论分析提出两种假说。假说一: 含两条缺失染色体的受精卵不能发育; 假说二: 含缺失染色体的雄配子受精能力为正常雄配子的 1/2。为初步探究假说的正确性, 请利用植株 N 的自交子代完成以下实验设计。

实验方案: 任选一株 _____ 植株作父本和 _____ 进行杂交, 统计子代表现型及分离比。

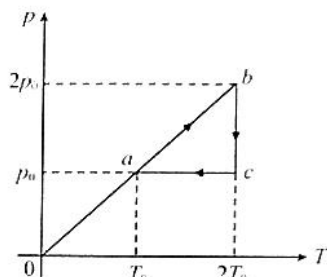
- 预期结果和结论:
- ①若 _____, 则假说一正确;
 - ②若 _____, 则假说二正确。

(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。

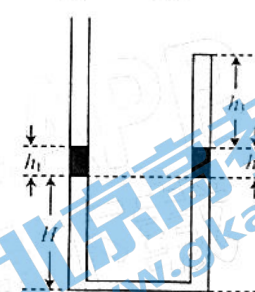
33. [物理——选修 3-3] (15 分)

(1) (5 分) 如图, 一定量的理想气体从状态 $a(p_0, V_0, T_0)$ 经热力学过程 ab, bc, ca 后又回到状态 a 。对于 ab, bc, ca 三个过程, 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. ab 过程中, 容器壁单位面积单位时间内受到气体分子撞击的次数可能不变
- B. ab 过程中, 气体内能的增量等于从外界吸收的热量
- C. bc 过程中, 气体对外界做的功大于气体从外界吸收的热量
- D. ca 过程中, 容器壁单位面积单位时间内受到气体分子撞击的次数增多
- E. ca 过程中, 外界对气体做功 $p_0 V_0$



(2) (10 分) 如图, 两侧粗细均匀、横截面积相等的 U 型管竖直放置, 左管上端开口且足够长, 右管上端封闭。左管和右管中水银柱高 $h_1 = h_2 = 5\text{cm}$, 两管中水银柱下表面距管底高均为 $H = 21\text{cm}$, 右管水银柱上表面离管顶的距离 $h_3 = 20\text{cm}$ 。管底水平段的体积可忽略, 气体温度保持不变, 大气压强 $p_0 = 75\text{cmHg}$ 。

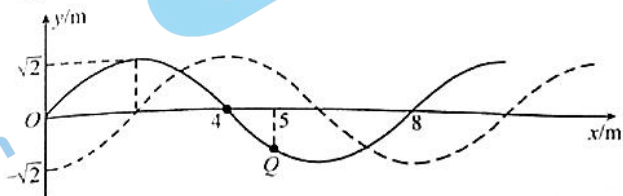


- ①现往左管中再缓慢注入 $h = 25\text{cm}$ 的水银柱, 求稳定时右管水银柱上方气柱的长度。
- ②求稳定时两管中水银柱下表面的高度差。

34. [物理——选修 3-4] (15 分)

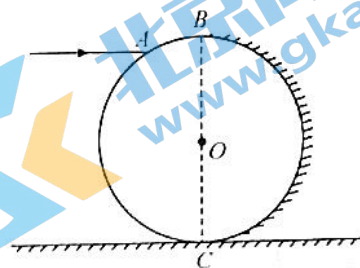
(1) (5 分) 如图所示, 一列简谐横波沿 x 轴传播, 实线为 $t = 0$ 时刻的波形图, 虚线为 $t = 0.6\text{s}$ 时刻的波形图, 已知波的周期 $T > 0.6\text{s}$, 下列说法正确的是() (填正确答案标号。选对 1 个得 2 分, 选对 2 个得 4 分, 选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0 分)

- A. 该波的波速可能为 10m/s
- B. 该波的波速可能为 $\frac{20}{3}\text{m/s}$
- C. $t = 0.9\text{s}$ 时, Q 点的位移可能为 9m
- D. $t = 0.6\text{s}$ 内, Q 点的路程可能为 2m
- E. $t = 0.6\text{s}$ 时, Q 点的位移一定为 1m



(2) 一圆柱形透明介质放在水平地面上, 其横截面如图所示, O 点为圆心, 半径为 R , 直径 BC 竖直, 右侧半圆面镀银。

一光线从离地高度为 $\frac{(2+\sqrt{3})}{2}R$ 的 A 点水平向右射入介质, 在镀银处发生一次反射后射出介质, 且射出时光线水平向左, 已知光在真空中的传播速度为 c 。



① 画出光在介质中传播的光路图并求介质的折射率 n ;

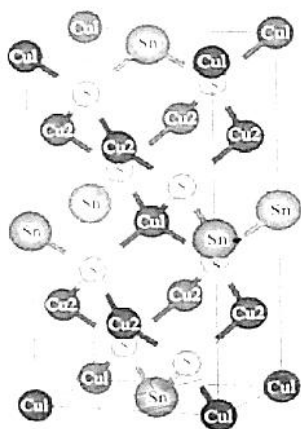
② 求光在介质中传播的时间 t 。

35. [化学——选修3:物质结构与性质](15分)

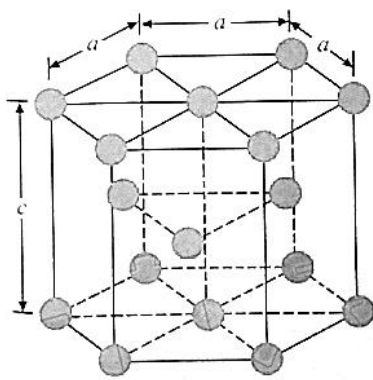
$\text{Cu}_2\text{Sn}_3\text{S}_5$ 属于三元化合物, 是一种重要的半导体和非线性光学材料, 具有杰出的热学、光学和机械等性质, 因而备受人们的广泛关注。回答下列问题:

(1) $\text{Cu}_2\text{Sn}_3\text{S}_5$ 中 Cu 元素有 +1 和 +2 两种价态, 从结构上分析基态 Cu^+ 、 Cu^{2+} 中 _____ 更稳定, 原因是 _____; 其中 Cu^{2+} 可与 CN^- 形成配离子 $[\text{Cu}(\text{CN})_4]^{2-}$, 1 mol 该配离子中含有 σ 键的物质的量为 _____ mol。

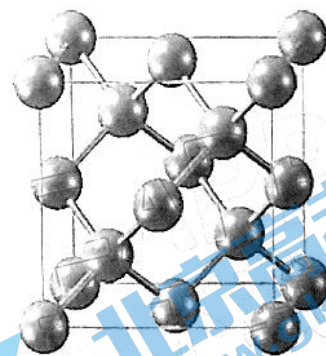
(2) 该三元化合物的四方晶胞结构如图(a)所示, 其化学式为 _____。



图(a)



图(b)



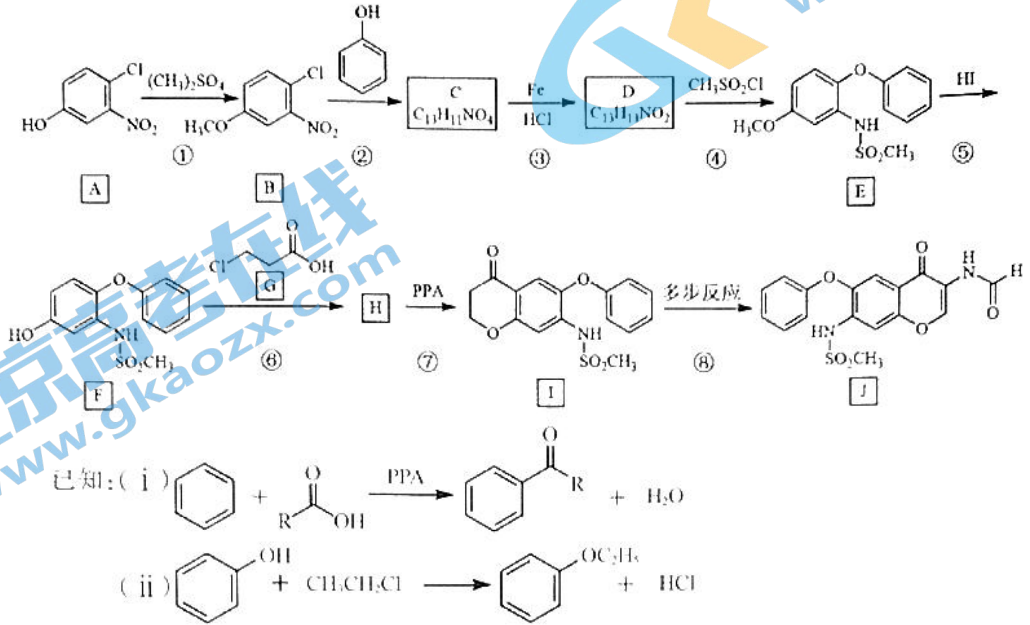
图(c)

(3) $\text{Cu}_2\text{Sn}_3\text{S}_5$ 的四方晶胞结构中 Cu^+ 离子在晶胞中的配位数是 _____, S 原子的杂化类型是 _____。

(4) 锡有白锡和灰锡两种单质, 白锡晶体中锡原子为六方最密堆积, 如图(b)所示, 灰锡晶体的结构类似于金刚石, 如图(c)所示, 则白锡晶体和灰锡晶体晶胞中原子空间利用率之比为 _____ (保留三位有效数字), 其中一个白锡晶胞中存在 _____ 个四面体空隙(四面体空隙: 由四个球体围成的空隙)。

36. [化学——选修5:有机化学基础](15分)

艾拉莫德J是一种治疗急、慢性关节炎的药物,具有抗炎镇痛的作用,在医药工业中的一种合成方法如下:

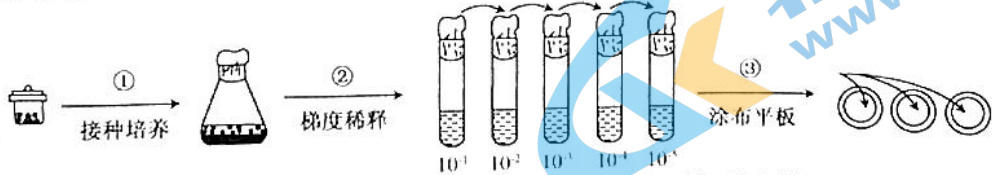


回答下列问题:

- (1) A 具有的官能团名称是_____ (不考虑苯环)。
- (2) 写出反应②的化学方程式_____。
- (3) 设计①、⑤两步的原因是_____。
- (4) 反应⑥的反应类型是_____,写出H的结构简式_____。
- (5) G 的化学名称是_____,它的同分异构体中,既能发生水解反应,又能发生银镜反应的化合物共有_____种(已知O和Cl不能直接相连)。

37. [生物——选修1:生物技术实践](15分)

尿酸氧化酶能分解尿酸($C_5H_4N_4O_3$),为获取尿酸氧化酶高产菌株用以研制治疗高尿酸血症类药物,某科研小组欲依据下图操作步骤,从某海域土样中进行目标菌株的筛选。请回答下列问题:



(1) 为筛选尿酸氧化酶高产菌株,需配制以下两种培养基:(注:海水晶是天然海水浓缩成的固体)

培养基 A: X 5 g/L,葡萄糖 1 g/L, $FePO_4$ 0.1 g/L,海水晶 33.3 g/L, pH7.5;

培养基 B: X 5 g/L,葡萄糖 3 g/L, $FePO_4$ 0.1 g/L,海水晶 33.3 g/L,琼脂 10 g/L, pH7.5。

两种培养基中,成分 X 应为_____,该培养基能筛选出目的菌株的原因是_____。培养基应采用_____法灭菌。

(2) 研究人员进行步骤①的目的是_____。

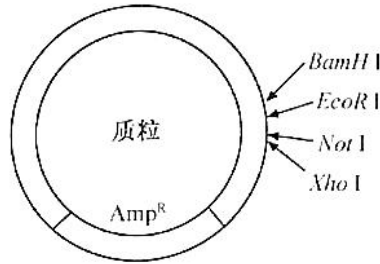
(3) 步骤③中取某个稀释度的样品涂布到培养基_____ (填“ A ”或“ B ”) 上, 在适宜条件下培养有菌落出现。若没有菌落出现, 其原因很可能有两种: 一是_____, 二是_____。

(4) 研究人员从目的菌株中分离提取的尿酸氧化酶通常需要检测_____, 以确定该酶的应用价值。

38. [生物——选修3:现代生物科技专题](15分)

铜绿假单胞菌常常引起禽类、水貂等发生败血症及呼吸系统感染等疾病, 给养殖业带来严重损失。科研人员尝试克隆和表达该菌外膜蛋白 oprD 基因, 以用于后期的疫苗研制工作。相关限制酶识别序列及用于构建基因表达载体的质粒图示如下, 其中 Amp^R 表示氨苄青霉素抗性基因, 请回答下列问题:

限制酶	识别序列
BamH I	5'G↓GATCC3'
EcoR I	5'G↓AATTC3'
Not I	5'GC↓GGCCGC3'
Xho I	5'C↓TCGAG3'



(1) 质粒的基本单位是_____, 一个质粒分子中通常含_____个游离的磷酸基团。Amp^R 基因常作为基因工程中的标记基因, 标记基因的作用是_____。

(2) 若已知铜绿假单胞菌的 oprD 基因序列, 可利用_____技术快速大量扩增该基因。为便于扩增的 oprD 基因与表达载体的连接, 在设计引物时, 常在两条引物的_____端加上限制酶的识别序列, 设计后的引物如下:

引物 1: 5'-CGGGATCCATGAAAGTGATGAAGTGG-3';

引物 2: 5'-CCCTCGAGTTACAGGATCCGACAGCGG-3'。

(3) 根据上题中的引物信息分析, 在构建 oprD 基因表达载体时, 可选择_____和_____两种不同的限制酶同时切割目的基因和质粒, 以提高目的基因和质粒的重组效率。

(4) 将目的基因导入大肠杆菌时, 一般先用 Ca²⁺ 溶液处理大肠杆菌, 使细胞处于_____的生理状态即感受态。

2022 届“江南十校”一模联考 物理参考答案、解析及评分细则

题号	14	15	16	17	18	19	20	21
答案	C	B	D	A	A	BC	AC	ACD

二、选择题

14. C 【解析】由 $\frac{GMm}{r^2} = m\frac{4\pi^2}{T^2}r$ 得 $r = \sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}}$ ，所以 $\frac{r_{火}}{r_{地}} = \sqrt[3]{\frac{M_{火}T_{火}^2}{M_{地}T_{地}^2}} \approx \frac{1}{2}$ ，所以 C

选项正确。

15. B 【解析】要产生光电效应，照射光的频率必须大于该金属的截止频率，由光电效应方程知钙逸出的光电子最大初动能最小，动量最小，又由德布罗意波长公式知对应的波长最长，所以 B 选项正确。

16. D 【解析】设 a 导线在 O 点产生的磁感应强度大小为 B，则 b 导线在 O 点产生的磁感应强度大小为 2B，c 导线在 O 点产生的磁感应强度大小为 3B，方向均垂直纸面向里，得 $B+2B+3B=B_0$ ，所以 $B=B_0/6$ ，又 a 导线在 O' 点产生的磁感应强度大小为 B/2，方向垂直纸面向里；b 导线在 O' 点产生的磁感应强度大小为 B，方向垂直纸面向里；c 导线在 O' 点产生的磁感应强度大小为 3B，方向垂直纸面向外。所以 O' 点磁感应强度大小为 $B'=3B-B-B/2=B_0/4$ 。所以 D 选项正确。

17. A 【解析】对物体受力分析，将重力和加速度沿斜面方向和垂直于斜面方向分解有：

$$mg\sin 30^\circ - F_f = ma\sin 30^\circ$$

$$F_N - mg\cos 30^\circ = ma\cos 30^\circ$$

解得

$$F_N = \frac{\sqrt{3}}{2}m(g+a) \quad F_f = \frac{1}{2}m(g-a)$$

所以 A 选项正确。

18. A 【解析】当加电场后两球静止时，设 oa 间绳和 ab 间绳与竖直方向的夹角分别为 α 和 θ 。

对 b 球受力分析有： $\tan \theta = \frac{qE}{mg} = 1$

对 ab 整体受力分析有： $\tan \alpha = \frac{3qE - qE}{2mg} = 1$ 所以 $\alpha = \theta = 45^\circ$

即 b 在 O 点的正下方。对整个过程由动能定理得：

$$3qEl \sin 45^\circ - mgl(1 - \cos 45^\circ) - 2mgl(1 - \cos 45^\circ) - W_f = 0$$

解得 $W_f = 3(\sqrt{2} - 1)mgl$ ，所以 A 选项正确。

19. BC 【解析】由 $v^2 - v_0^2 = 2ax$ 知，图 B、C 是匀变速直线运动。所以 B、C 选项正确。

20. AC 【解析】由 $\left(\frac{U_m}{\sqrt{2}}\right)^2 \times \frac{T}{2} = \frac{U_{有}^2}{R} T$ 得 $U_{有} = 10V$ ，所以 A 选项正确；副线圈电压为

5V, $P = \frac{U^2}{R} = 2.5W$ ，所以 B 选项错误；只断开 S_3 后， L_2 电压没有影响， L_2 正常发光，

所以 C 选项正确；只断开 S_2 后，通过副线圈电流减小，原线圈的输入功率减小，所以 D 选项错误。

21. ACD 【解析】若碰后 A、B 的速度相同，对 A、B 整体有 $\mu_1 2mg + \mu_2 mg = 3ma_1$

解得 $a_1 = 3m/s^2$

对 C $\mu_1 2mg + \mu_2 mg - \mu_2 4mg = ma_2$ 解得 $a_2 = 5m/s^2$

所以 A 选项正确。

若发生碰撞后 B 向右运动，则 $a_A = \mu_1 g = 4m/s^2$ $a_B = \mu_2 g = 1m/s^2$

对 C $\mu_1 2mg - \mu_2 mg - \mu_2 4mg = ma_c$ 得 $a_c = 3m/s^2$ ，所以 C 选项正确。

如碰后 A、B 均向左运动且速度不同，则 $a_A = \mu_1 g = 4m/s^2$ $a_B = \mu_2 g = 1m/s^2$

对 C $\mu_1 2mg + \mu_2 mg - \mu_2 4mg = ma_c$ 得 $a_c = 5m/s^2$ ，所以 D 选项正确。

三、非选择

(一) 必考题

22. (共 6 分) (1) 1.445 (2 分)

$$(2) g\left(h - \frac{d}{2}\right) = \frac{1}{2}\left(\frac{d}{\Delta t}\right)^2 \quad (2 \text{ 分})$$

(3) 增大电磁铁到光电门的高度 h 或选用直径更小的球 (2 分)

【解析】小球下降的高度应取重心到光电门的高度，小球经过光电门的瞬时速度用小球经过光电门的平均速度近似代替，因此验证机械能守恒的表达式为 $g\left(h - \frac{d}{2}\right) = \frac{1}{2}\left(\frac{d}{\Delta t}\right)^2$ 。

23. (共 9 分) (1) $\times 100$ (2 分) 1100 (2 分)

$$(2) \frac{2U_2}{I_2} \quad (2 \text{ 分}) \quad \frac{U_1}{I_1} - \frac{2U_2}{3I_2} \quad (3 \text{ 分})$$

【解析】由于 $I_2 = \frac{2I_1}{3}$ ，则流过 R_x 的电流 $I_x = \frac{1}{3}I_1$ ，所以 $R_x = \frac{2U_2}{I_2}$ ，电流表 A_1 的

$$\text{内阻 } r_1 = \frac{U_1}{I_1} - \frac{2U_2}{3I_2}$$

24. (1) 由动能定理得: $-\mu mg 2L = 0 - \frac{1}{2}mv_0^2$ 2 分

$$\text{得 } v_0 = 2\sqrt{\mu g L} \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

由匀变速直线运动位移公式 $x = v_0 t - \frac{1}{2}at^2$ 2 分

关注北京高考在线官方微信: 北京高考资讯(微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

$$a = \mu g \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$\text{解得 } t = (2 - \sqrt{2}) \sqrt{\frac{L}{\mu g}} \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$(2) (5 \text{分}) \text{ 由牛顿第二定律得 } F - \mu mg = ma' \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$\text{由匀变速直线运动速度公式 } v_B = v_0 - \mu g t \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$(3 - \sqrt{2})v_0 = v_B + a' 2t \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$\text{解得 } F = 2.5 \mu mg \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

其它正确解法也可参照给分。

25. (1) (4分) 小球 1 在 x 轴上方做类平抛运动

$$x_1 = 2h = v_0 t_1 \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$y_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$qE_1 + m_1 g = m a_1 \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$qE_1 = 2m_1 g$$

$$\text{解得 } v_0 = \sqrt{6gh} \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$(2) (7 \text{分}) \because E_2 = \frac{1}{2} E_1 \quad \therefore m_1 g = qE_2$$

所以小球 1 在 MN 间做匀速圆周运动。

由题意小球 1 恰好未从下边界平面 N 离开知其轨迹应与平面 N 相切，如图所示，

$$\text{由几何关系可知 } R \cos \theta_1 + R = d \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

设小球 1 刚进入 MN 间时速度偏转角为 θ_1 ，

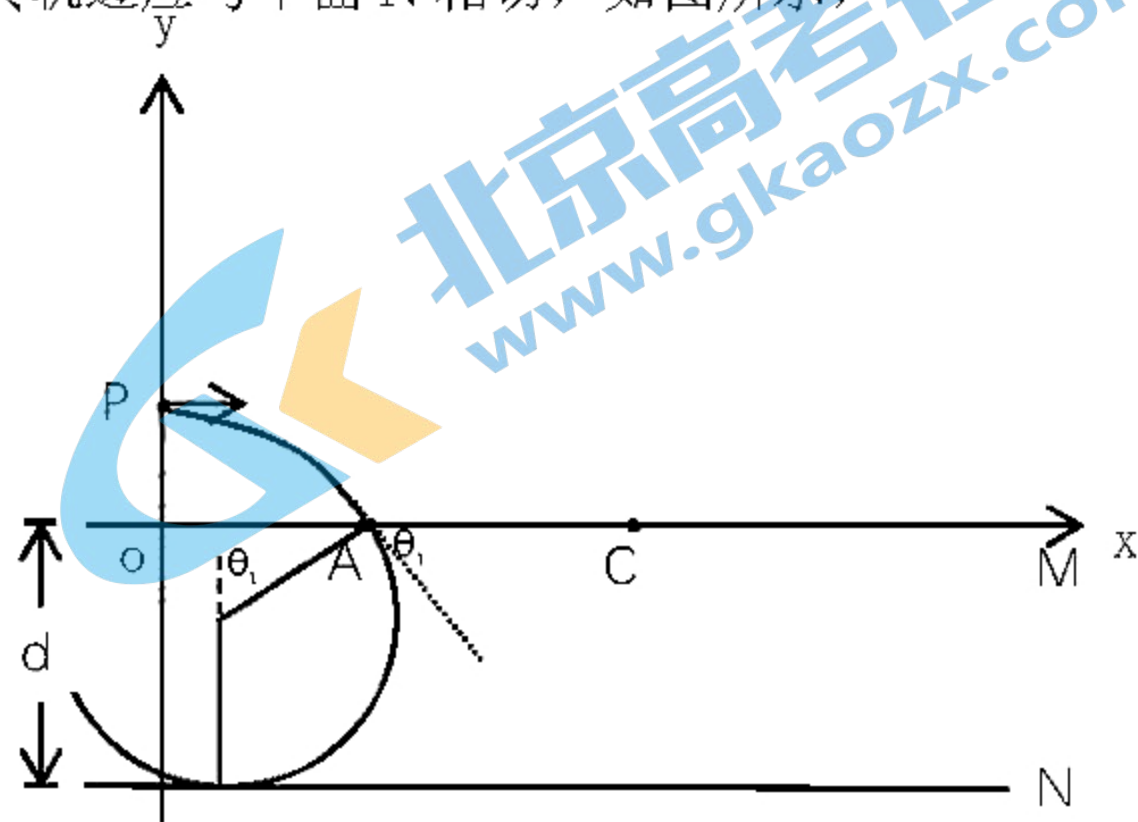
$$\text{由 } \tan \theta_1 = 2 \frac{y}{x} = 1 \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$qv_A B = \frac{mv_A^2}{R} \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

又

$$v_A = \frac{v_0}{\cos \theta_1} \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$\text{得: } \frac{E_2}{B} = \frac{(2\sqrt{3} - \sqrt{6})d\sqrt{gh}}{6h} \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$$



(3) (9分) 小球 2 在 x 轴上方做类平抛运动：

$$x_2 = 4h = v_0 t_2$$

$$y_2 = \frac{1}{2} a_2 t_2^2 \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$m_2 g - qE_1 = m_2 a_2 \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

结合 (1) 问中 4 个式子可得 $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{8}$ 2 分

小球 2 从 P 点到离开平面 N 全过程由动能定理得

$$m_2 g(h+d) - qE_1 h + qE_2 d = \frac{1}{2} m_2 v^2 - \frac{1}{2} m_2 v_0^2 \quad \dots\dots\dots 3 \text{ 分}$$

解得 $v = \frac{\sqrt{30gh + 9gd}}{2}$ 2 分

(二) 选做题

33. (1) BDE 5 分

【解析】*ab* 过程中，气体体积不变，温度升高，所以容器壁单位面积单位时间内受到气体分子撞击的次数增大，气体内能增大，又 $W=0$ ，由热力学第一定律可知气体内能的增量等于气体从外界吸收的热量，所以 A 项错误，B 项正确；*bc* 过程中，温度不变，气体内能不变，体积增大，气体对外界做的功等于气体从外界吸收的热量，所以 C 错误；*ca* 过程中，压强不变，温度降低，分子平均动能减小，容器壁单位面积单位时间内受到气体分子撞击的次数增多，所以 D 项正确；由图可得 $V_c=2V_0$ ，*ca* 过程中，压强不变，体积减小，外界对气体做功 $W=p_0 V_0$ ，所以 E 项正确。

(2) 10 分 ①对右管上方气体：

$$p_3 = p_0 = 75 \text{ cmHg} \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$p_3' = p_0 + h = 100 \text{ cmHg} \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

则有： $p_3 h_3 S = p_3' h_3' S \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

$$h_3' = 15 \text{ cm} \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

②对两水银柱下方气柱：

注入水银柱前： $p = p_0 + h_1 = 80 \text{ (cmHg)} \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

注入水银柱后： $p_1 = p_0 + (h_1 + h) = 105 \text{ (cmHg)} \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

设注入水银柱后气柱的长度为 L_1 ，则有：

$$p \times 2HS = p_1 \times L_1 S \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

得 $L_1 = 32 \text{ cm} \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

此时两侧水银柱底部高度差：

$$\Delta h = 2H - L_1 + 2(h_3 - h_3') = 20 \text{ cm} \quad \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

34. (1) ADE 5 分

【解析】由于波的周期 $T > 0.6 \text{ s}$ ，若波向右传播，有 $\frac{1}{4}T = 0.6 \text{ s}$ ， $T = 2.4 \text{ s}$ ，则 $v = \frac{10}{3} \text{ m/s}$ ；

若波向左传播，有 $\frac{3}{4}T = 0.6 \text{ s}$ ， $T = 0.8 \text{ s}$ ，则 $v = 10 \text{ m/s}$ ，故 A 正确，B 错误； $t=0$ 时，Q 点位

移为 $y_Q = -\sqrt{2} \sin \frac{\pi}{4} = -1 \text{ m}$ ， $t=0.6 \text{ s}$ 时，Q 点的位移 $y'_Q = \sqrt{2} \sin \frac{\pi}{4} = 1 \text{ m}$ ，若波向右传播，

Q 点的路程为 2 m ，若波向左传播，Q 点的路程为 $(\sqrt{2} - 1) \times 2 + \sqrt{2} \times 2 = 4\sqrt{2} - 2 \text{ (m)}$ ，故 D、

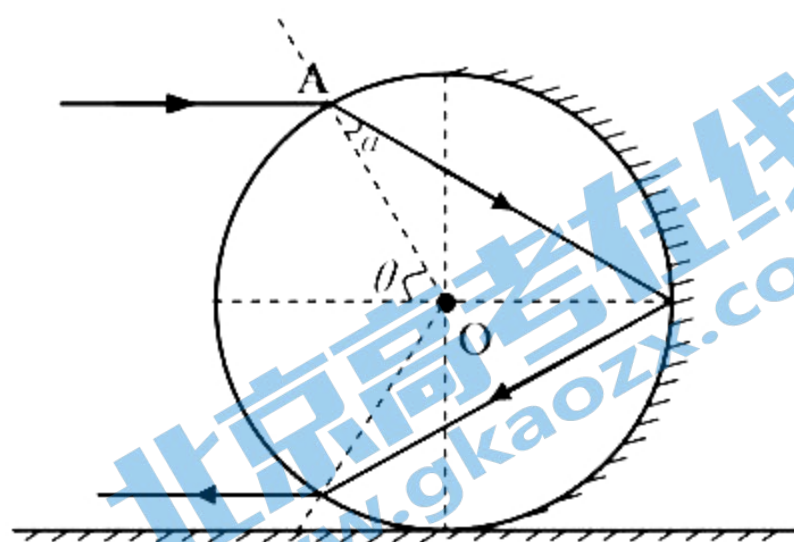
(2) ①由于只发生一次反射，根据对称性可知光路图如图所示：..... 2分

则有 $\sin \theta = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}R}{R} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ 1分

$\therefore \theta = 60^\circ$ 1分

又 $\alpha = \frac{1}{2}\theta = 30^\circ$

$n = \frac{\sin \theta}{\sin \alpha} = \sqrt{3}$ 1分



② 由光路图可知光在介质中的光程 $s = 2 \times 2R \cos 30^\circ = 2\sqrt{3}R$ 2分

光在介质中的传播速度 $v = \frac{c}{n} = \frac{c}{\sqrt{3}}$ 1分

光在介质中的传播时间 $t = \frac{s}{v} = \frac{6R}{c}$ 2分



2022 届“江南十校”一模联考 化学参考答案、解析及评分细则

题号	7	8	9	10	11	12	13
答案	C	C	D	B	B	A	D

7. C 【解析】催化剂可以是有机小分子，A 正确；不对称催化剂可以选择催化目标产物，提高目标产物在最终产物中的比率，B 正确；催化剂在反应前后物理性质可能改变，C 错误；不对称催化剂对医药研究和绿色化学意义重大，D 正确。

8. C 【解析】硫化氢可以被硫酸铜溶液吸收除去，A 正确；二氧化锰可与浓盐酸在加热下反应，但碳粉不反应，过滤可以除杂，B 正确；乙酸会与碳酸钠溶液反应生成乙酸钠，C 错误；二氧化氮可以被氢氧化钠溶液吸收去除，而硝基苯不溶于氢氧化钠溶液，D 正确。

9. D 【解析】工业制取漂白粉用石灰乳，不能写成离子形式，A 错误；少量氢氧化钠溶液先与铝离子反应，B 错误；草酸是弱酸，不能写成离子形式，C 错误；根据沉淀溶解平衡原理，氢氧化镁固体可以转化为氢氧化铁固体，D 正确。

10. B 【解析】该物质分子式为 $C_{21}H_{20}O_9$ ，A 正确；题目没有说明是否为标准状况，B 错误；该物质含有碳碳双键，可以使溴水褪色，C 正确；苯环上的一氯代物有 4 种，D 正确。

11. B 【解析】根据题意，各元素可能是：W 为 Be, X 为 P, Y 为 S, Z 为 Cl 或 W 为 N, X 为 Si, Y 为 P, Z 为 S, 所以 W 的单质不一定是空气的成分，A 错误；Z 的最高价含氧酸可能是高氯酸或硫酸，均是强酸，B 正确；五氯化磷最外层电子不满足 8 电子结构，C 错误；X、Y、Z 的简单氢化物均不存在氢键，D 错误。

12. A 【解析】该电池从左到右是充电过程，A 错误；充电时左侧为阳极，右侧为阴极，阳离子从左向右移动，B 正确；该电池充电时阴极反应式正确，C 正确；刀片电池可以搭载在新能源汽车上，D 正确。

13. D 【解析】由题意可知，该 H_3A 溶液 pH 大于 1，所以 H_3A 第一级电离是部分电离，根据图像 H_3A 溶液中只有 H_3A 、 H_2A^- 、 HA^{2-} 三种含 A 微粒，A 错误；根据图像， H_3A 第一级电离平衡常数数量级为 10^{-4} ，B 错误； NaH_2A 溶液中 $c(H_2A^-) > c(OH^-)$ ，C 错误；根据 NaH_2A 溶液质子守恒，D 正确。

26. (14 分)

(1) $Al_2(SO_4)_3 + (NH_4)_2SO_4 + 24H_2O \xrightarrow{60^\circ C} 2NH_4Al(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ (2 分) (写“ Δ ”或未注明反应条件不扣分)

(2) $H:\ddot{O}:\ddot{O}:H$ (2 分)

Fe(OH)₃、Al(OH)₃ (2分) (写出 Fe(OH)₃ 或 Al(OH)₃ 得 1 分, 错写或多写不得分)

(3) 在用氨水调节 pH 时, Cd²⁺和 Zn²⁺会同时沉淀, 无法分离 (2分) (答案合理均可给分)

Cd(OH)₂ (2分)

Cd(OH)₂ + 2OH⁻ = [Cd(OH)₄]²⁻ (2分) (写 Cd(OH)₄²⁻ 不扣分)

(4) 降温结晶 (2分)

27. (14分)

I. (1) 恒压滴液漏斗 (或滴液漏斗) (1分) 球形冷凝管 (或冷凝管) (1分)

(2) OHC-CHO + 2HNO₃ $\xrightarrow{\text{亚硝酸钠}}$ OHC-COOH + 2NO₂↑ + H₂O (2分) (未注明反应条件及“↑”不扣分)

(3) 4NO₂ + O₂ + 2H₂O = 4HNO₃ (或 3NO₂ + H₂O = 2HNO₃ + NO, 2NO + O₂ = 2NO₂), 将氮氧化物转化为硝酸, 减少污染性气体的排放, 提高硝酸的利用率 (3分) (写出化学方程式得 2 分, 写出文字“减少污染性气体”“提高硝酸利用率”或其他合理答案得 1 分)

控制反应速率, 减少副产物草酸的含量 (2分) (写出“控制反应速率”得 1 分, 写出“减少副产物”得 1 分)

(4) 酒精 (或乙醇) (1分)

II. 不引入杂质, 无污染 (2分) (写出“不引入杂质”“无污染”或其他合理答案均得 2 分)

III. HOOCCOOH + 2e⁻ + 2H⁺ = HOOCCHO + H₂O (2分)

28. (15分)

(1) 渗析 (1分) (2) ① A (1分) < (1分)

反应到 a 点开始达到化学平衡, 继续升高温度, CO₂的平衡转化率降低, 化学平衡向逆反应方向移动, 所以正反应是放热反应, ΔH₂<0 (2分) (答案合理均可给分)

② (I) B C (2分) (填 B 或 C 得 1 分, 错写或多写不得分)

(II) $\frac{P_0 - 8P_1 - 2P_2}{P_0} \times 100\%$ (2分)

(III) $K_p = \frac{P_1 \times (\frac{P_0}{2} - 3P_1 - P_2)^3}{(4P_1 + P_2)^2 \times P_2^6}$ (2分) ③ 2.5 × 10⁷ (2分)

(3) A B (2分) (填 A 或 B 得 1 分, 错写或多写不得分)

35. (15分)

(1) Cu^+ (1分)

Cu^+ 的价层电子排布式为 $3d^{10}$,为全充满稳定结构,而 Cu^{2+} 的价层电子排布式为 $3d^9$,不是稳定结构。(2分) (答案合理均可给分)

8 (2分)

(2) Cu_3SnS_4 (2分)

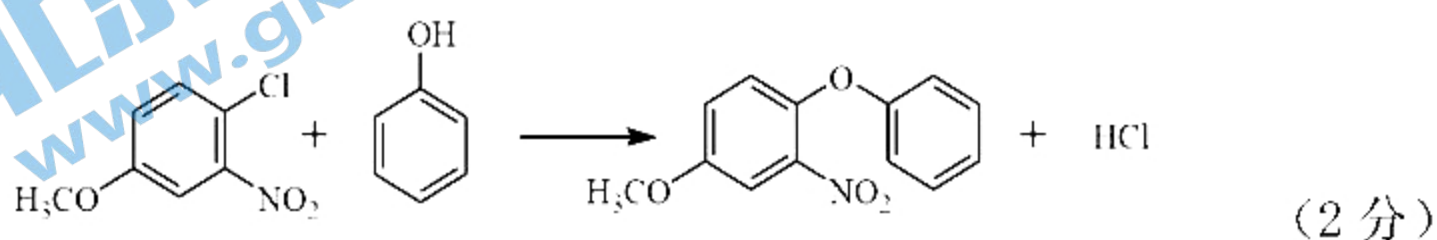
(3) 4 (2分) sp^5 (2分)

(4) 2.18 (2分) 4 (2分)

36. (15分)

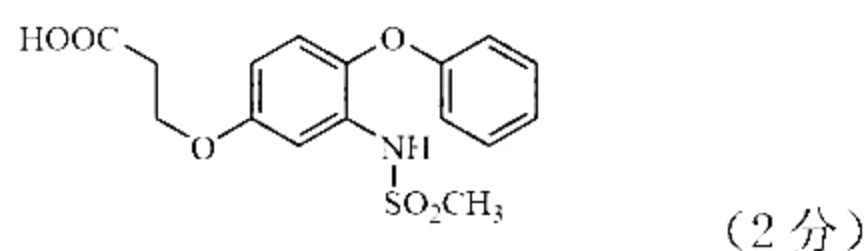
(1) 羟基、硝基、氯原子 (3分) (写出一个得1分,写出两个得2分,错写、多写或写化学式不得分)

(2)



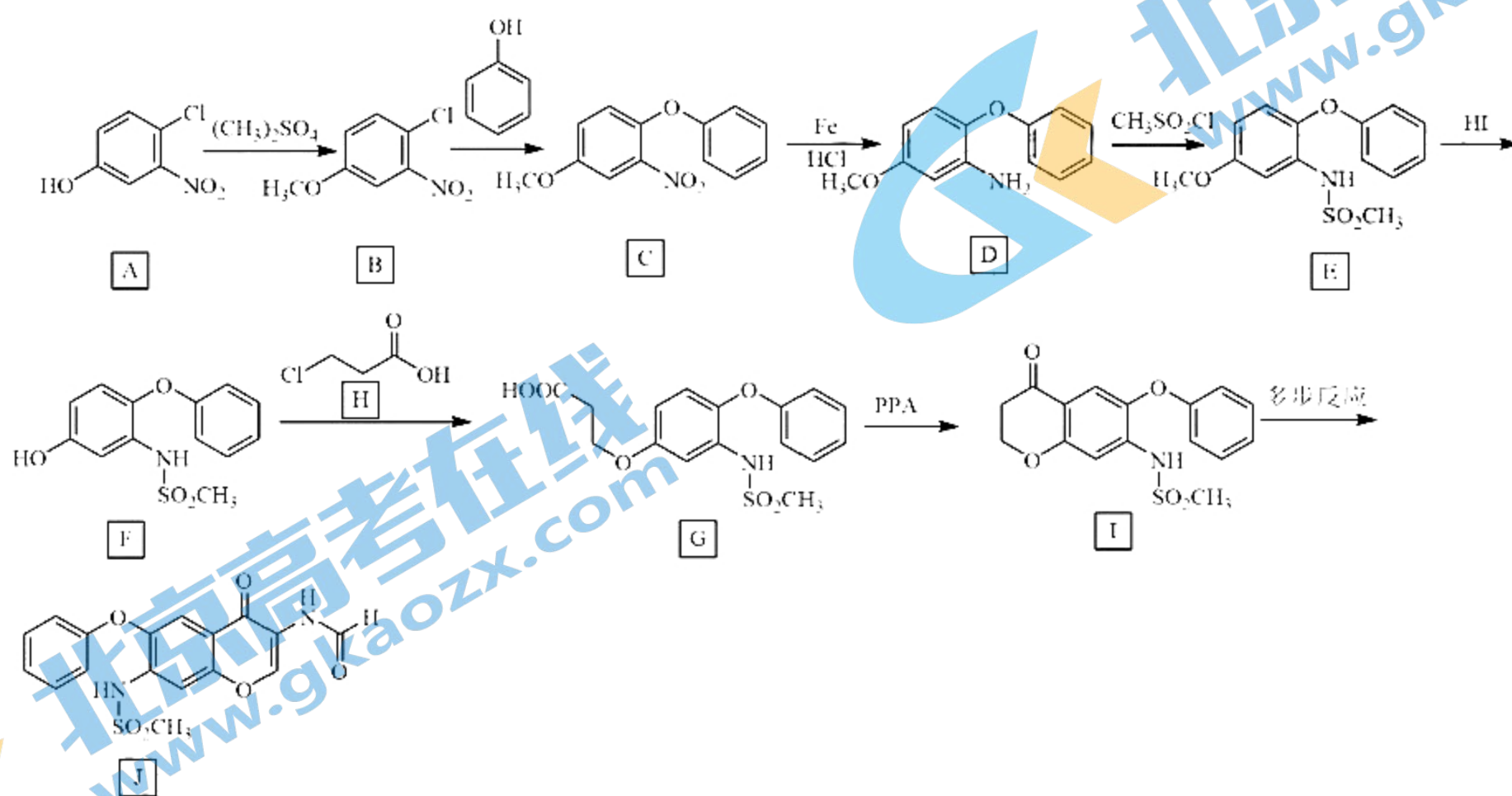
(3) 保护酚羟基 (2分) (答案合理均可给分)

(4) 取代反应 (2分)



(5) 3-氯丙酸 (2分) 8种 (2分)

【解析】



2022 届“江南十校”一模联考 生物参考答案、解析及评分细则

题号	1	2	3	4	5	6
答案	B	A	C	D	A	D

1. B【解析】核酸是遗传信息的携带者，绝大多数生物的遗传物质是 DNA，A 正确；蛋白质是生命活动的主要承担者，蛋白质的种类繁多，如结构蛋白、载体蛋白等等，酶只是其中的一部分，而不是绝大多数，B 错误；ATP 与 ADP 的相互转化是细胞的能量供应机制，C 正确；大多数信息分子需要与膜上的特异性受体结合，将信息传递给靶细胞，因此细胞膜上的受体与细胞间的信息交流有关，植物细胞可以通过胞间连丝进行物质和信息交流，D 正确。
2. A【解析】细胞呼吸的实质是细胞内有机物的氧化分解并释放能量的过程，A 正确；真核生物有氧呼吸的酶位于细胞质基质、线粒体基质和线粒体内膜，B 错误；密封罐头内缺氧，微生物进行无氧呼吸，代谢类型应为厌氧型，C 错误；肌细胞无氧呼吸不产生 CO_2 ，D 错误。
3. C【解析】细胞分化和细胞凋亡过程中都存在基因的选择性表达，A 正确；细胞凋亡对多细胞生物体的生长发育具有重要作用，B 正确；细胞凋亡受到严格的遗传机制决定但也受环境因素的影响，如特异性免疫中被病原体入侵的靶细胞的凋亡，C 错误；凋亡细胞被吞噬消化有利于维持人体的内环境稳态，D 正确。
4. D【解析】酶具有专一性，催化 RNA 复制的酶不能催化 DNA 的转录过程，A 错误；RNA (+) 和 RNA (-) 对应的碱基互补排列顺序不同，携带的遗传信息也不同，B 错误；RNA (+) 可作为翻译的模板指导病毒的蛋白质合成而不是宿主细胞的蛋白质合成，C 错误；新冠病毒的核酸检测的原理是 DNA 分子杂交原理，与 RNA (+) 链中的特定的碱基序列有关，D 正确。
5. A【解析】若曲线甲表示液泡中水的相对含量变化，则随液泡中水的含量升高，细胞的吸水能力在下降，反之，液泡中含水量下降的同时，细胞吸水能力在上升，与图示变化不符，A 错误；捕食关系中捕食者与被捕食者的数量之间存在负反馈调节，而呈现图示曲线关系，B 正确；抗利尿激素与血浆渗透压之间，甲状腺激素与促甲状腺激素之间也存在负反馈调节，呈现图示曲线，故 C、D 正确。
6. D【解析】脱落酸是一种植物激素，植物激素是植物体内产生的对植物生长发育有显著影响的微量有机物，环境因素也影响植物的生命活动，A 正确；成熟的果蔬、粮食中均天然含有脱落酸，对人类和环境安全，B 正确；据题意可知，使用外源脱落酸，植物体内也会出现若干特殊基因的表达产物，可增

强植物的抗寒性、抗旱性和抗盐性，用于农业生产，C 正确。基因表达的直接产物为 RNA 或者是蛋白质，从脱落酸分子式 ($C_{15}H_{20}O_4$) 可以判断出脱落酸既不是 RNA 也不是蛋白质，所以脱落酸不是基因表达的直接产物，D 错误。

29. (除标注外每空 2 分，共 11 分)

- (1) 类囊体薄膜 (或基粒) (1 分) 红光和蓝紫光 无水乙醇
(2) 等体积清水
(3) 促进效果 (或叶绿素含量与对照组的差值)
(4) 提高叶绿素含量有利于加强光合作用，促进 CO_2 的吸收

【解析】

(1) 叶肉细胞中的光合色素位于叶绿体的类囊体薄膜，叶绿素主要吸收可见光中的红光和蓝紫光。叶绿体中色素的提取常用无水乙醇 (丙酮等合适的有机溶剂也可以)。

(2) 对照组一般喷施等体积清水。

(3) 由于各实验组的促进效果比较显著，但在 7 到 21 天中促进效果无明显变化，说明纳米硒发挥作用的时间集中在喷施后的 7 天以内。

(4) 提高叶绿素含量有利于加强光合作用，促进 CO_2 的吸收，有利于实现碳中和。

30. (除标注外每空 1 分，共 7 分)

(1) 性别比例 年龄组成 (顺序不限) 江豚孕期长且每胎只生一仔
导致出生率太低

- (2) 易地保护 (3) 大于 (2 分) (4) 共同进化

【解析】

(1) 影响出生率的主要种群数量特征是性别比例和年龄组成，而江豚出生率低下内因是孕期长且每胎只生一仔。

(2) 选择其他类似长江区域建立保护区应是易地保护。

(3) 生态系统能量传递效率是指相邻营养级同化量间的比值，而不是净同化量与同化量的比值！根据题意可知 $5Q$ 相当于上营养级 (鲤鱼) 的净同化量，分析如下图：

$$\frac{\text{同化量 (江豚)}}{\text{净同化量 (鲤鱼)}} \times 100\% > \frac{\text{同化量 (江豚)}}{\text{同化量 (鲤鱼)}} \times 100\% = 20\%$$

因为：净同化量 (鲤鱼) = $5Q$

所以：同化量 (江豚) $> Q$

当然，本题也可以从常识角度去理解， $5Q$ 能量的食物被吸收转化的部分正常情况下不低于 $1/5$ 。

关注北京高考在线官方微信 (微信号: www.gkzx.com)，获取更多试题资料及排名分析信息。

31. (除标注外每空 1 分, 共 10 分)

(1) 促胰液素

(2) 降低血糖 (或抗糖尿病)

(3) ①糖尿病

②胰岛提取液 (2 分)

③甲狗血糖浓度恢复正常 (或明显下降)

(4) 胰岛素是蛋白质, 抑制胰蛋白酶活性可以避免胰岛素被胰液中的胰蛋白酶分解。(2 分)

(5) b b

【解析】根据图 2 可知饥饿状态下健康狗的肝脏可以通过肝糖原分解补充血糖, 所以 b 液含糖量高于 a 液; 胰岛素在发挥作用后被灭活所以 b 液胰岛素含量低于 a 液。

32. (除标注外每空 2 分, 共 11 分)

(1) 增添、缺失或替换 (1 分) 显性 (1 分)

(2) 无香味: 有香味=4: 1

(3) 无香味 (1 分) 多株有香味植株作母本

①无香味: 有香味=1:1

②全部为无香味或无香味: 有香味=1:2

【解析】

(1) 基因突变是指基因内碱基对的增添、缺失或替换造成的, y 突变为 Y 为显性突变。

(2) 类似于非同源染色体上的两对非等位基因的自由组合, 得出无香味: 有香味=4: 1

(3) Y 所在染色体有缺失 (记为 Y⁻), 若植株 N 自交结果出现 2:1 的分离比是因为假说一导致的, 则自交后代的无香味植株基因型为 Y⁻y; 若植株 N 自交结果出现 2:1 的分离比是因为假说二导致的, 则自交后代的无香味植株基因型为 Y⁻y 和 Y⁻Y⁻。因为验证实验的材料来自植株 N 的子代, 因此有两种方案可以尝试: 第一, 任选一株子代的无香味植株 (父本) 与多株有香味植株 (母本) 杂交; 第二, 任选一株子代的有香味植株 (父本) 与多株无香味植株 (母本) 杂交。第一种方案的实验预期结果相对准确而且对两种假说而言是不同的, 可以初步判断两种假说的正确性。第二种方案的实验预期结果对第二种假说而言具有不确定性, 并且有可能出现与第一种假说相同的预期结果, 难以初步判断两种假说的正确性, 该方案说服力不强不可取。为提高分离比统计的准确性, 保证有足够数量的子代, 作为母本的植株应是多株。

37. (除标注外每空 2 分, 共 15 分)

(1) 尿酸 (1 分) 该培养基以尿酸作为唯一氮源, 只有能分解尿酸的细菌才能生长 高压蒸汽灭菌

(2) 增加产尿酸氧化酶菌株的浓度

(3) B 稀释度过高 涂布器灼烧后没冷却就接种

(4) 酶活性

【解析】

(1) 筛选高产尿酸氧化酶菌株时, 应将土壤样品稀释, 接种到以尿酸为唯一氮源的培养基上, 只有能分解尿酸的细菌才能在这样的培养基中生存。该培养基采用高压蒸汽灭菌法灭菌。

(2) 题图中步骤①是将菌株接种到液体培养基中进行培养, 是为了增加产尿酸氧化酶菌株的浓度。

(3) 稀释涂布平板法应在固体培养基上进行, 培养基 A 为液体培养基, 培养基 B 因含有琼脂常温下为固体。取步骤②中某个稀释度的样品利用稀释涂布平板法涂布到培养基 B 中, 在适宜条件下培养一般会有菌落出现, 若发现没有菌落产生, 其原因很可能是稀释度过高, 也可能是涂布器灼烧后没冷却。

(4) 酶的重要指标是酶活性, 因此通常需要检测酶活性, 以确定其应用价值。

38. (除标注外每空 2 分, 共 15 分)

(1) 脱氧核苷酸 (1 分) 0 供重组 DNA 的鉴定与选择

(2) PCR 5'

(3) BamHI XhoI

(4) 能吸收周围 DNA 分子

【解析】

(1) 质粒是双链环状的 DNA 分子, 其基本单位是脱氧核苷酸, 因为环状所以不含游离的磷酸基团。氨苄青霉素抗性基因属于标记基因, 可用于鉴定和筛选重组 DNA。

(2) PCR 技术是体外快速大量扩增 DNA 的常用技术。由于 DNA 子链是从引物的 3' 端延伸, 而且引物的 3' 端序列必须与模板链配对, 因此在设计引物时, 只能在两条引物的 5' 端加上限制性酶切位点。

(3) 两条引物的 5' 端加有限制酶 BamHI、XhoI 的识别序列, 且质粒上也含有这两种限制酶的酶切位点, 所以可同时选用限制酶 BamHI、XhoI 同时切割目的基因和质粒。

(4) 将目的基因导入大肠杆菌时, 一般先用 Ca^{2+} 溶液处理大肠杆菌, 使细胞处于一种能吸收周围 DNA 分子的生理状态即感受态。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯

官方微信公众号: bjgkzx

官方网站: www.gaokzx.com

咨询热线: 010-5751 5980

微信客服: gaokzx2018

关注北京高考在线官方微信: [北京高考资讯\(微信号:bjgkzx\)](https://www.gkaozx.com), 获取更多试题资料及排名分析信息。