

高三理科综合

考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 300 分，考试时间 150 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。
4. 本卷命题范围：高考范围。
5. 可能用到的相对原子质量：H 1 Li 7 C 12 O 16 Ni 59 Co 59

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. 下列关于细胞膜结构和功能的叙述，正确的是

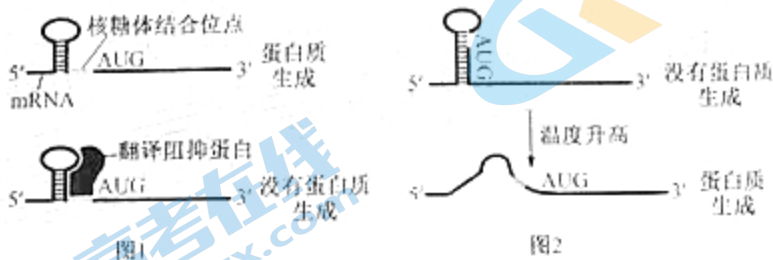
- ① 脂质、蛋白质是细胞膜的组成成分
- ② 蛋白质分子以不同的方式镶嵌在脂双层内部
- ③ 某些膜蛋白能介导离子、小分子物质自由扩散进入细胞
- ④ 在一定温度范围内，随温度升高，细胞膜的流动性增强
- ⑤ 糖被与细胞识别、细胞间信息交流等功能密切相关

A. ①③⑤ B. ①④⑤ C. ①②④⑤ D. ②③④⑤

2. 果蝇和双子叶植物拟南芥均为二倍体生物。雄性果蝇体细胞含有 8 条染色体，拟南芥体细胞含有 10 条染色体，且无性染色体。下列关于雄果蝇细胞与拟南芥细胞有丝分裂过程的比较，错误的是

- A. 分裂间期，两者细胞内均发生中心粒和染色体的复制
- B. 分裂前期，两者的核膜和核仁均逐渐消失、纺锤体形成
- C. 分裂中期，两者的细胞中均会出现五种形态的染色体
- D. 分裂末期，拟南芥子细胞的形成过程中出现细胞板，而果蝇没有

3. mRNA 的部分区域可以调控自身的翻译过程。下图 1、图 2 是 mRNA 调控翻译的两种机制，已知 AUG 为起始密码子，编码甲硫氨酸，其上游的一段序列为核糖体结合位点。下列相关分析错误的是

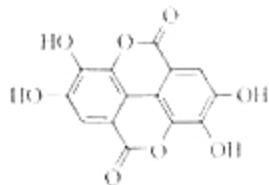


- A. 核糖体结合到 mRNA 上时，携带甲硫氨酸的 tRNA 立即与 mRNA 进行碱基配对
 - B. 翻译速率过快时，机体可以通过合成翻译阻抑蛋白来对基因的表达进行调节
 - C. 图 2 表明温度升高会使碱基对之间的氢键断裂，从而促进核糖体与 mRNA 的结合
 - D. 图 1、图 2 中调控翻译的两种机制均是通过调节核糖体与 mRNA 的结合来实现的
4. 家族性高胆固醇血症(FH)是一种常染色体单基因遗传病，患者体内的血浆总胆固醇和低密度脂蛋白胆固醇水平高是导致早发冠心病等动脉硬化性疾病的主要原因。研究发现，至少有 7 种基因突变可导致 FH 的发生；LDLR 基因突变表现为显性遗传，由此导致的 FH 患者全为杂合子；而 apoB100 基因突

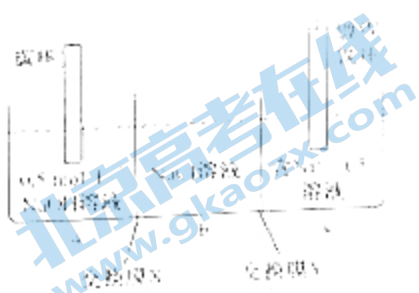
- 变则表现为隐性遗传。若仅考虑这两种基因的遗传且不发生新的变异,下列相关分析正确的是
4. 临床上通过检测血浆胆固醇含量来确定FH的致病机理
5. 至少7种基因突变都可导致FH,说明基因突变具有随机性和不定向性
6. *apoB100*基因突变患者与正常人婚配,子女可出现*LDLR*基因突变型FH
7. *LDLR*基因突变患者与*apoB100*基因突变患者婚配,后代可能同时含有两种致病基因
8. 我国研发的抗新冠病毒的单克隆抗体组合——安巴韦单抗/罗米司韦单抗(两种特异性抗体)正式获得国家药品监督管理局批准,用于治疗轻型和普通型且有进展为重型的新冠病毒感染者。新冠病毒囊膜上的S蛋白通过与宿主细胞上的ACE2受体结合而入侵宿主细胞,安巴韦单抗/罗米司韦单抗可使S蛋白快速从新冠病毒上脱落,从而阻断这一过程,并且对当前的突变体病毒都具有一定抑制作用。下列相关分析正确的是
9. 被新冠病毒入侵的宿主细胞与吞噬细胞接触后裂解死亡属于细胞凋亡
10. 直接受相关抗原刺激的浆细胞会立即分泌相应抗体来阻止新冠病毒的扩散
11. 安巴韦单抗/罗米司韦单抗通过阻断相关大分子物质间信息传递来抑制新冠病毒的侵袭
12. 注射安巴韦单抗/罗米司韦单抗能使机体永久性获得抗新冠病毒的免疫能力
13. 某生态农业养殖区设计了如图所示的池塘循环养殖系统,该系统设计了多个前池塘上层水流入后池塘底部水层交换的环节。下列相关叙述错误的是



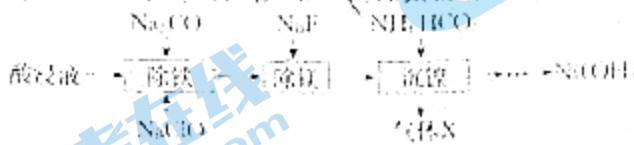
14. 养殖塘的营养结构越复杂,其抵抗力稳定性就越高
15. 水层交换环节有利于提高饲料的利用率和增加溶氧量
16. 生态塘和潜流湿地中种植水生植物,有利于抑制水体富营养化
17. 增加养殖塘的数量,既能提高水生动物产量又能降低生态塘中N、P含量
18. 化学在人类社会发展中发挥着重要作用。下列事实不涉及化学反应的是
19. 利用反渗透膜从海水中分离出淡水
20. 利用玉米芯生产糠醛
21. 利用煤生产甲醇等有机物
22. 利用水、CO₂等为原料合成淀粉
23. 关于下列仪器使用的说法正确的是
24. ①、③、④均可用作反应容器
25. ②用于酸碱滴定,其盛放碱溶液
26. ③、⑤均可用于物质分离
27. ②、③使用前需检漏,而⑤不需要
28. 鞣花酸广泛存在于各种软果、坚果等植物组织中,其结构简式如图所示。下列说法错误的是
29. 鞣花酸分子中含有2种官能团(苯环除外)
30. 能发生水解反应、氧化反应
31. 1 mol鞣花酸最多能与6 mol H₂发生加成反应
32. 1 mol鞣花酸与足量金属钠反应生成2 mol H₂
33. X、Y、Z、W为原子序数依次增大的短周期主族元素,X原子核外电子总数与Y原子次外层的电子数相同;Z所在周期数与族数相同;W与X同族。下列叙述正确的是
34. 常温下,X的氢化物呈气态
35. 简单离子半径:X > Y > Z
36. X分别与Y、Z、W均能形成不止一种化合物



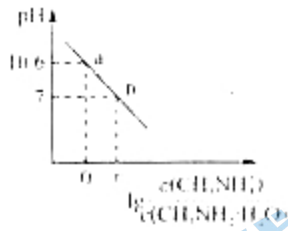
11. 锂-钒氧化物二次电池具有成本较低,且对环境无污染等优点,电池反应为 $V_2O_5 + Li \xrightarrow{\text{放电}} LiV_2O_5$; 利用锂-钒氧化物二次电池电解氯化镍溶液可得到单质镍,其装置如图所示。已知电解过程中电解液 NaCl 溶液浓度逐渐增大,下列说法错误的是



- A. 锂-钒氧化物二次电池放电时,正极电极反应式为 $LiV_2O_5 + Li^+ + e^- \rightarrow V_2O_5 + Li$
 - B. 交换膜 X、Y 分别为阳离子和阴离子交换膜
 - C. 电解氯化镍溶液时,阴极电极反应为 $10H^+ + 10e^- \rightarrow 5H_2 + 5Cl_2$
 - D. 当锂-钒氧化物二次电池中有 7 g Li 参与放电时,理论上可得到 11.5 g 镍
12. 利用红土镍矿(主要成分为 NiO、FeO、Fe₂O₃、MgO 和 SiO₂)的酸浸液制备 Ni(OH)₂ 的工艺流程如图所示。

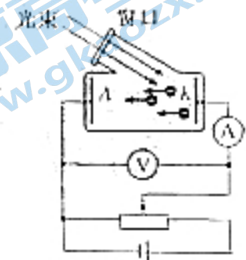


- 下列说法正确的是
- A. “除铁”时,应先加入 Na₂CO₃,后加入 NaClO
 - B. “沉镍”时,溶液 pH 越小, Mg²⁺ 沉淀越不完全
 - C. 气体 X 的主要成分是 NH₃
 - D. “沉镍”后,若获得纯净干燥的 Ni(OH)₂,只需要一步反应即可
13. 已知:甲胺(CH₃NH₂)类似于氨,但同浓度溶液的碱性稍强于氨水。常温下,向 20 mL 0.10 mol·L⁻¹ CH₃NH₂·H₂O 溶液中滴加 0.10 mol·L⁻¹ 的盐酸时,混合溶液的 pH 与相关微粒的浓度关系如图所示。下列说法正确的是
- A. 常温下,CH₃NH₂·H₂O 的电离常数为 K_b,则 pK_b = -lgK_b = 3.4
 - B. 滴定终点时,可用酚酞作指示剂
 - C. 若把甲胺溶液换成同浓度的氨水,达到 b 点时,消耗盐酸的体积变大
 - D. 图中横坐标 x = 2.5



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. 如图所示为研究光电效应的电路图,图中电表均为理想电表,用能量为 5.0 eV 的单色光束照射阴极 K,已知阴极 K 的逸出功为 3.5 eV,则该光束对应的遏止电压为



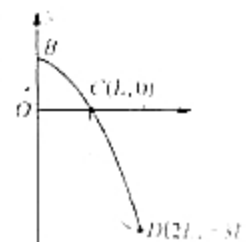
- A. 1.5 V
- B. 7.5 V
- C. 5.0 V
- D. 8.5 V

15. 2022 年 2 月 3 日,王亚平在距离地面 400 公里外的空间站为大家带来了《天宫课堂》之科学小实验课,通过化学实验的方式在空间站“变”出奥运五环,如图所示。下列说法正确的是



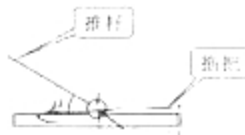
- A. 奥运五环悬浮在空间站时处于平衡状态
- B. 奥运五环在空间站所受地球引力为零
- C. 空间站相对地球表面是静止的
- D. 空间站运行的速度小于地球第一宇宙速度

16. 平面直角坐标系 xOy 处在竖直平面内,从 y 轴上的 B 点水平抛出一小球,轨迹如图所示,其中 C、D 两点的坐标在图中已标出,已知重力加速度为 g,空气阻力忽略不计,则小球从 B 点抛出时的初速度大小为



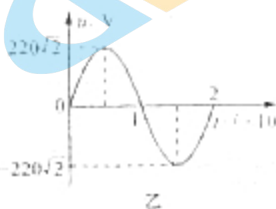
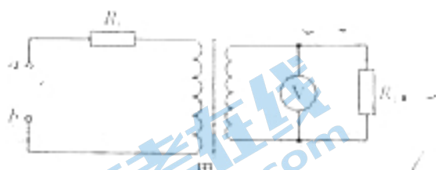
- A. $\sqrt{\frac{gL}{3}}$
- B. $\sqrt{\frac{gL}{2}}$
- C. \sqrt{gL}
- D. $\frac{\sqrt{gL}}{2}$

17. 如图所示,小强同学在家用拖把拖地,当沿推杆方向的推力与水平方向的夹角为 θ 时,无论施加的推力多大,也无法推动拖把.设最大静摩擦力等于滑动摩擦力,则拖把与水平地面间的动摩擦因数最小值为



- A. $\sin \theta$ B. $\cos \theta$ C. $\tan \theta$ D. $\frac{1}{\tan \theta}$

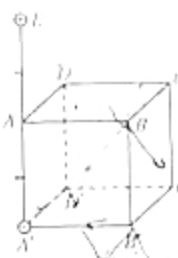
18. 如图甲所示,在原、副线圈的回路中分别接有电阻 $R_1 = 2\Omega$ 、 $R_2 = 10\Omega$, a 、 b 之间接有正弦交流电源,其电压 u 随时间 t 变化的图像如图乙所示.副线圈理想交流电压表的示数为 10V ,则变压器原、副线圈的匝数之比可能为



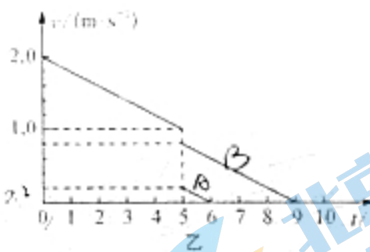
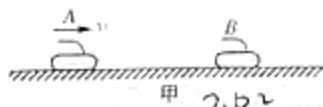
- A. 2:1 B. 3:1 C. 4:1 D. 5:3

19. 如图所示,ABCD- $A'B'C'D'$ 为正方体,E点在AA'延长线上,且 $AA' = AE$,两个等量异种点电荷固定在A、E两点,下列说法正确的是

- A. B、D两点的电场强度相同
 B. B'、D'两点的电场强度相同
 C. C点电势低于D点电势
 D. 将电子从C点移动到C'点,电子的电势能增加

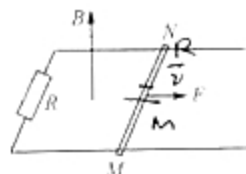


20. 2022年2月4日北京冬奥会开幕,冰壶是冬奥会的传统比赛项目.如图甲所示,某次比赛中运动员将冰壶A掷出,与静止的冰壶B正碰,碰撞前、后两冰壶的 $v-t$ 图像如图乙所示.已知重力加速度 g 取 10m/s^2 ,两冰壶完全相同.下列说法正确的是



- A. 冰壶A与冰面的动摩擦因数为0.2
 B. 冰壶B与冰面的动摩擦因数为0.02
 C. $t=0$ 时刻A、B两冰壶之间的距离为7.5m
 D. 碰后冰壶A运动的距离为1.6m
21. 如图所示,间距为 L 、电阻不计的足够长光滑平行金属导轨水平放置,导轨左端连接一阻值为 R 的电阻,导轨上横跨一根质量为 m 、电阻为 $\frac{R}{2}$ 的金属棒MN.整个装置处于方向竖直向上、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场中.金属棒MN在水平恒力 F 的作用下由静止开始向右运动,经时间 t 金属棒MN速度达到稳定.已知水平恒力 F 与金属棒MN垂直,金属棒MN运动过程中与导轨垂直且接触良好,下列说法正确的是

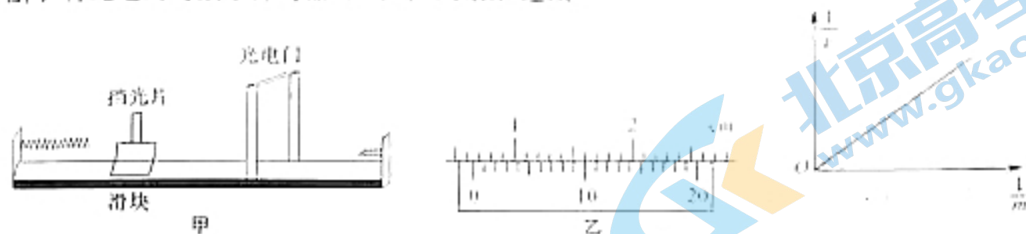
- A. 金属棒M端电势比N端电势高
 B. 金属棒MN稳定时的速度大小为 $\frac{2FR}{3B^2L^2}$
 C. 在时间 t 内,通过电阻 R 的电荷量为 $\frac{F}{BL} \left(t - \frac{9mR}{4B^2L^2} \right)$
 D. 在时间 t 内,金属棒MN运动的距离为 $\frac{3FR}{2B^2L^2} \left(t - \frac{3mR}{2B^2L^2} \right)$



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

(一)必考题:共 129 分。

22. (6 分)某实验小组利用如图甲所示的装置探究弹簧的弹性势能。在水平气垫导轨上固定轻质弹簧和光电门,将光电门与数字计时器(图甲中未画出)连接。



- (1)先用游标卡尺测量挡光片的宽度 d ,如图乙所示,则挡光片的宽 $d = \underline{10.0} \text{ mm}$ 。
- (2)用外力将滑块向左压缩弹簧,当弹簧压缩量为 x 时,撤去外力,数字计时器记录的挡光片通过光电门的时间为 t ,则滑块通过光电门时的速度大小表达式为 $v = \underline{\frac{d}{t}}$ (用相关物理量的字母符号表示)。
- (3)多次改变滑块的质量 m ,重复(2)中操作,保持弹簧的压缩量 x 不变,得出多组 m 与 t 的值,以 $\frac{1}{m}$ 为横轴, $\frac{1}{t^2}$ 为纵轴作出的 $\frac{1}{t^2} - \frac{1}{m}$ 图像如图丙所示,已知图线斜率为 k ,则撤去外力瞬间弹簧的弹性势能表达式为 $E_p = \underline{\frac{1}{2} k d^2}$ (用 k, d 表示)。

23. (9 分)某实验小组进行多用电表的使用和改装实验。

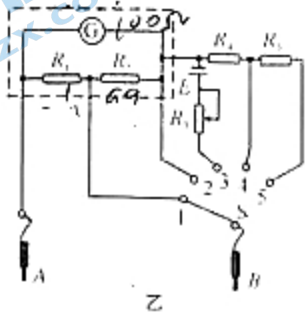
(1)用多用电表的欧姆挡测量电阻 R_x 的阻值,当选择开关置于欧姆挡“ $\times 10$ ”的位置时,多用电表指针示数如图甲所示,则 R_x 的测量值为 $\underline{200} \Omega$ 。



(2)在完成(1)实验后,需要继续测量一个阻值约 20Ω 的电阻,在用红、黑表笔接触这个电阻两端进行测量之前,请选择以下必需的步骤,并按操作顺序逐一写出步骤的序号:

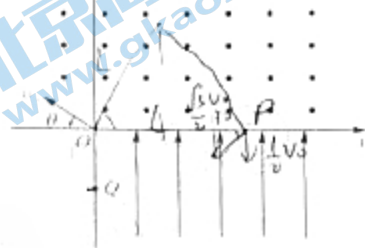
- A. 将红表笔和黑表笔接触
 B. 把选择开关旋转到“ $\times 1$ ”位置
 C. 把选择开关旋转到“ $\times 10$ ”位置
 D. 调节欧姆调零旋钮使表针指向欧姆零点

(3)用一个已知量程为 5 mA 、内阻 $r = 100 \Omega$ 的电流表 G 来设计并组装一个简易多用电表,要求有两个电流挡,量程分别为 10 mA 和 0.5 A ;两个电压挡,量程分别为 2 V 和 10 V 。一个欧姆挡(可以直接测电阻),采用如图乙所示的电路,其中 A 表笔是 黑 (填“黑”或“红”)色,按设计要求,图乙中选用的定值电阻分别为 $R_1 = \underline{100} \Omega$, $R_2 = \underline{100} \Omega$, $R_3 = \underline{100} \Omega$, $R_4 = \underline{100} \Omega$ 。



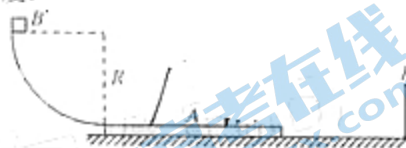
24. (12分) 如图所示, 在 xOy 坐标系的第 I、II 象限内存在垂直坐标平面(纸面)向外的匀强磁场, 在第 IV 象限内存在沿 y 轴正方向的匀强电场, 一质量为 m 、电荷量为 q ($q > 0$) 的带电粒子从坐标原点 O 以初速度 v_0 射入磁场, 速度 v_0 方向与 x 轴负方向间的夹角 $\theta = 30^\circ$, 带电粒子从 x 轴上的 P 点(图中未画出)进入电场, 又从 y 轴上的 Q 点射出电场, 射出电场时的方向沿 x 轴负方向, 已知 $OP = L$, 粒子所受重力不计, 求:

- (1) 磁场的磁感应强度大小 B 以及粒子在磁场中运动时间 t_1 ;
 (2) 电场的电场强度大小 E 以及粒子在电场中运动时间 t_2 .



25. (20分) 如图所示, 半径为 R 的光滑 $\frac{1}{4}$ 圆弧轨道固定在竖直平面内, 一质量为 m 的长木板 A 静止在光滑水平地面上, 左端紧靠圆弧轨道, 上表面与圆弧轨道末端相平, 右侧有一竖直固定的挡板 P , 一质量为 $2m$ 的物块 B (可视为质点) 从圆弧轨道顶端由静止开始滑下, 之后滑上 A , B 与 A 间的动摩擦因数为 μ , A 与 P 碰撞后立刻反弹且没有机械能损失, A 返回初始位置时速度恰好为 0. 已知 A 与 P 第一次碰撞前已与 B 速度相同, A 足够长使 B 未滑离 A , 重力加速度为大小 g , 求:

- (1) B 滑到圆弧轨道最低点时对轨道的压力大小;
 (2) A 右端距 P 的距离;
 (3) A 与 P 发生第 n 次碰撞后 A 、 B 达到的共同速率及 A 的最短长度.



26. (14分) 三水三草酸合铁酸钾 $[K_3Fe(C_2O_4)_3 \cdot 3H_2O]$ 为翠绿色晶体(对光敏感), 是制备负载型活性铁催化剂的主要原料, 某同学用 $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 制取 $K_3Fe(C_2O_4)_3 \cdot 3H_2O$ 并探究其有关性质.

实验步骤:

- I. 取一定质量的 $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 溶于水并加热, 然后向溶液中加入 $NaOH$ 和 H_2O_2 , 边加边搅拌, 得到 $Fe(OH)_3$ 沉淀;
- II. 将 $Fe(OH)_3$ 沉淀过滤, 洗涤后溶于足量盐酸, 经过一系列操作, 析出 $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ 晶体;
- III. 将饱和 $K_2C_2O_4$ 溶液与 $FeCl_3$ 溶液按适当物质的量之比混合, 得到翠绿色溶液, 经冰水浴冷却结晶获得翠绿色三水三草酸合铁酸钾晶体.

已知: 相同条件下, 草酸根 ($C_2O_4^{2-}$) 的还原性强于 Fe^{2+} ; 水溶液中存在: $[Fe(C_2O_4)_3]^{3-} \rightleftharpoons Fe^{3+} + 3C_2O_4^{2-}$ $K = 6.3 \times 10^{-21}$.

回答下列问题:

(1) $K_3C_2O_4$ 中碳元素的化合价为 _____.

(2) 写出步骤 I 中生成 $Fe(OH)_3$ 的化学方程式: _____.

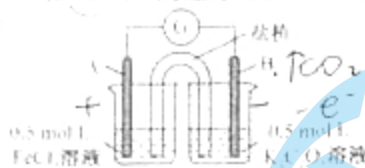
(3)步骤II一系列操作包括

(4)步骤III中 Fe^{2+} 与 CO_3^{2-} 未发生氧化还原反应的原因可能是

(5)已知 $FeC_2O_4 \cdot 2H_2O$ 为黄色固体,微溶于水,可溶于强酸。取步骤III中的翠绿色溶液光照一段时间,溶液变为黄色并产生气泡,完成该反应的离子方程式:



(6)如图所示的原电池装置可比较 Fe^{2+} 和 CO_3^{2-} 的还原性强弱,其中A、B均为石墨电极



实验现象:电流计指针发生偏转,电极B周围产生气泡,经检验为 CO_2 气体

A为原电池的_____ (填“正”或“负”)极,检验A极产物的方法为_____

_____ ; B极电极反应式为_____

27. (14分)某同学以含 MgO 、 CuO 、 Co_2O_3 的混合物为原料制备草酸钴晶体($CoC_2O_4 \cdot 2H_2O$)的工艺流程如下:



已知:常温下, $K_{sp}[Cu(OH)_2] = 2.21 \times 10^{-20}$; $K_{sp}[Co(OH)_2] = 1.6 \times 10^{-16}$; $K_{sp}[Mg(OH)_2] = 4.2 \times 10^{-13}$ 。回答下列问题:

(1)“酸溶1”过程中发生的基本反应类型为_____

(2)“还原”时,反应的离子方程式为_____

(3)滤渣的主要成分是_____ (填化学式)。

(4)“沉钴”时,当溶液中 CO_3^{2-} 浓度为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, Co^{2+} 浓度为_____ [$K_{sp}(CoC_2O_4) = 6.3 \times 10^{-10}$]

(5)在空气中加热 10.98 g 草酸钴晶体($CoC_2O_4 \cdot 2H_2O$),受热过程中不同温度范围内分别得到一种固体物质,其质量如下表:

温度范围/℃	150~210	290~320	890~920
固体质量/g	8.82	4.82	4.50

①150~210℃范围内,发生反应的化学方程式为_____

②890~920℃范围内,固体物质的化学式为_____

(6)为测定某样品中草酸钴晶体($CoC_2O_4 \cdot 2H_2O$)的质量分数,进行如下实验:

I. 取样品 3.05 g ,加入 100.00 mL $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 酸性 $KMnO_4$ 溶液,加热(该条件下 Co^{2+} 不被氧化);

II. 充分反应后将溶液冷却至室温,加入 250 mL 容量瓶中,定容;

III. 取 25.00 mL 溶液,用 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $FeSO_4$ 溶液滴定;

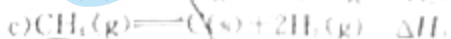
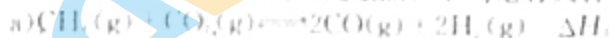
IV. 重复步骤III的实验2次,三次测定数据如下表:

实验序号	1	2	3
消耗 $FeSO_4$ 标准溶液体积/mL	18.92	18.02	17.98

①实验时将酸性 $KMnO_4$ 溶液加入_____ (填“酸式”或“碱式”)滴定管中量取所需体积的溶液,若开始时读数正确,结束时俯视读数,则实际量取的体积_____ (填“偏大”或“偏小”)。

②样品中草酸钴晶体($CoC_2O_4 \cdot 2H_2O$)的质量分数为_____。

28. (15分)我国力争于2030年前做到碳达峰,2060年前实现碳中和。为实现这一目标,对 CO_2 等含碳物质的研究已成为学者的研究重点。下列是有关含碳物质体系的反应:





回答下列问题:

(1) 根据盖斯定律, 反应 a 的 ΔH_1 _____ (写出一个代数式即可)

(2) 上述反应体系在一定条件下建立平衡后, 下列说法正确的有 _____ (填字母)

- A. 增大 CO 与 CH_4 的浓度, 反应 a, b, c 的正反应速率都增加
 B. 移去部分 $\text{C}(\text{s})$, 反应 c, d, e 的平衡均向右移动
 C. 反应 a 加入催化剂, 可提高 CH_4 的平衡转化率
 D. 降低反应温度, 反应 $\text{d} \rightarrow \text{e}$ 的正, 逆反应速率都减小

(3) 对于反应 $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) \quad \Delta H_2$, 一定温度时, 向一恒容密闭反应器中充入一定量的 $\text{CO}(\text{g})$ 和 $\text{H}_2(\text{g})$, 当反应达到平衡后测得 $\text{CO}(\text{g})$, $\text{H}_2(\text{g})$, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的浓度分别为 $6.0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $8.0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 $1.4 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 平衡时 CO 的转化率为 _____

(4) 在一定体积的密闭容器中, 进行如下反应: $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H$, 其化学平衡常数 K 和温度 t 的关系如表所示:

$t/^\circ\text{C}$	700	800	830	1000	1200
K	0.5	0.9	1.0	1.7	2.6

① ΔH_2 _____ (填“>”或“<”或“=”)0

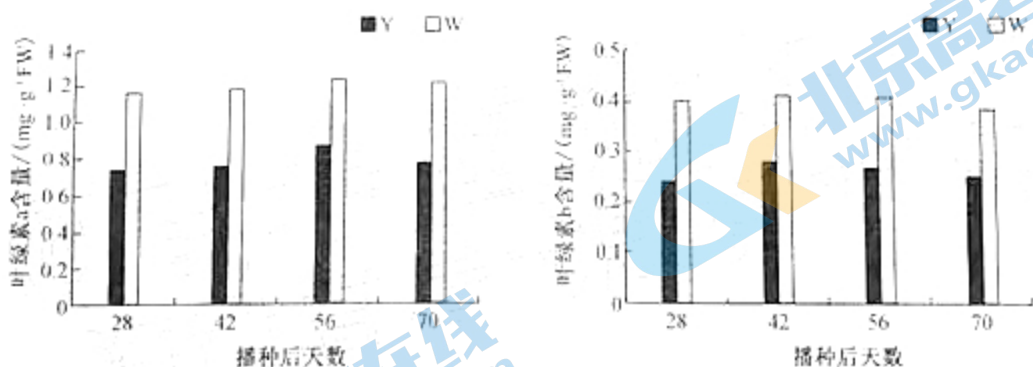
② 某温度下, 各物质的平衡浓度符合下式: $3c(\text{CO}) \cdot c(\text{H}_2) = 5c(\text{H}_2\text{O}) \cdot c(\text{C})$, 试判断此时的温度为 _____

③ 若 830 $^\circ\text{C}$ 时, 向容器中充入 1 mol CO , 5 mol H_2O , 反应达到平衡后, 其化学平衡常数 K (填“>”或“<”或“=”)1.0

④ 830 $^\circ\text{C}$ 时, 容器中的化学反应已达到平衡。在其他条件不变的情况下, 扩大容器的体积, 平衡 _____ (填“向正反应方向”“向逆反应方向”或“不”)移动。

(5) 105 $^\circ\text{C}$ 时, 将足量的某碳酸氢盐 (MHCO_3) 固体置于真空恒容容器中, 存在如下平衡: $2\text{MHCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{M}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 。反应达平衡时体系的总压为 46 kPa。保持温度不变, 开始时向体系中先通入一定量的 $\text{CO}_2(\text{g})$, 再加入足量 $\text{MHCO}_3(\text{s})$, 欲使平衡时体系中水蒸气的分压小于 5 kPa, $\text{CO}_2(\text{g})$ 的初始压强应大于 _____ kPa。

29. (10 分) 某些作物的叶色黄化可作为标记性状, 在培育杂种优势方面具有很高的应用价值。甘蓝突变体 Y 叶色黄化、植株矮小、长势慢, 某同学在适宜条件下测定并比较了甘蓝突变体 Y 和野生型 W 植株的相关生理代谢指标, 结果如下图所示:



回答下列问题:

(1) 叶绿素 a 和 b 分布于叶绿体的 _____ 上, 主要吸收可见光中的 _____ 光。

(2) 根据实验结果分析, 甘蓝突变体 Y 出现叶色黄化的原因是 _____
 相同条件下, 甘蓝突变体 Y 与野生型 W 的气孔开放程度相差无几, 但前者的胞间 CO_2 浓度显著高于后者, 原因是 _____

(3) 某同学发现低温条件下突变体 Y 植株的叶片呈金黄色, 在较高温度条件下可在一定程度上恢复成绿色。已知在突变体 Y 植株叶色显性突变基因所在的染色体上存在其他优良基因, 这些基因可应用于杂交育种。若将突变体 Y 植株的叶色作为标记性状应用于杂交育种的杂种鉴定, 筛选和种植杂种后代的思路为 _____

30. (12分)某二倍体雌雄同花植物存在正常植株和雄性不育株,由等位基因 M/m、T/t 控制,当 M 基因存在时才表现为可育,但 T 基因对 M 基因的表达有抑制作用,导致雄性不育。现欲研究其遗传规律,科研人员进行了如下实验:

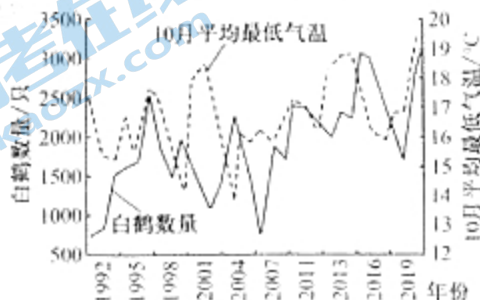
实验一:	
P	正常株
	↓ 自交
F ₁	正常株:雄性不育株=3:1
实验二:	
P	正常株(实验一亲本)×雄性不育株
	↓
F ₁	正常株:雄性不育株=1:1
实验三:	
P	实验二的 F ₁ 中所有正常株
	↓ 自交
F ₁	正常株:雄性不育株=7:1

回答下列问题:

- (1)该植物配子中的所有染色体可称为_____ ,这些染色体互称为_____ ,同时携带有控制该生物生长发育和遗传变异的全套遗传信息。
- (2)通过实验一与实验二_____ (填“能”或“不能”)判断 M/m、T/t 基因遵循自由组合定律,说明理由:_____
- (3)若让实验一 F₁ 相互杂交,与 F₁ 相比,子代中 M 基因频率_____ (填“发生”或“未发生”)变化,原因是_____
- (4)实验三的亲本基因型为_____ ,实验三的下 F₁ 正常株中杂合子所占的比例为_____

31. (8分)2022年2月6日女足亚洲杯决赛中,中国女足在先失两球的情况下,队员们奋力追赶,在最后时刻通过漂亮的绝杀,击败韩国队成功夺得亚洲杯冠军。时隔16年,中国女足再夺亚洲杯冠军,让全国上下为之振奋。回答下列问题:

- (1)比赛时,球员通过感觉器官获取信息后,由传入神经元将信号传送到_____ 这一高级中枢,该中枢对信息进行综合分析和加工后,再通过_____ 将指令发送到效应器,从而作出相应反应。
- (2)射门这一动作涉及伸肌的收缩和屈肌的舒张。兴奋时,神经中枢一方面通过运动神经元支配伸肌,使伸肌产生兴奋,神经元释放神经递质使伸肌兴奋的机制是_____ ;另一方面通过抑制性中间神经元作用于支配屈肌的运动神经元,抑制屈肌兴奋,此时,抑制性中间神经元处于_____ (填“兴奋”或“抑制”)状态。屈肌处于舒张状态时,膜两侧的电位表现是_____。
- (3)电视机前的观众情绪因赛况而起伏不定,夺冠瞬间观众们兴奋不已,肾上腺素含量升高,心跳和呼吸加快,这是_____ 调节的结果。
32. (9分)白鹤又名西伯利亚鹤,全球现存仅约3500到4000只。白鹤在我国长江中下游越冬,在西伯利亚繁殖。白鹤为单配制,即一雄配一雌的交配体制,每次繁育一只幼鹤。研究人员记录了鄱阳湖国家级自然保护区1992年到2019年期间越冬白鹤最大数量的年际变化,探讨白鹤数量变化与其越冬地气候变化的关系,得到如图所示的结果。回答下列问题:



- (1)采用标志重捕法调查鄱阳湖保护区白鹤的种群数量时,若标记物易脱落,则会导致统计结果_____ (填“偏大”或“偏小”)。

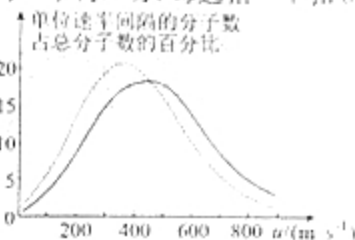
- (2)白鹤主要以苦草、眼子菜、荸荠等植物的茎和块根为食,也吃少量蚌、螺、软体动物、昆虫、甲壳动物等动物性食物,在生态系统中白鹤主要属于_____级消费者。由统计结果可以看出,白鹤种群数量变化的总趋势与温度的关系可描述为_____。
- (3)研究发现,鄱阳湖保护区白鹤种群的年龄锥体不符合典型金字塔形锥体,表现为幼年、老年个体少,成年个体多,其原因是_____。调查结果显示,白鹤越冬地和繁殖地气温低,对白鹤种群数量减少的影响具有滞后性,这可能是低温降低了成年个体的_____和延长了幼鹤的_____,从而使下一年的白鹤种群数量减少。

(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,则每学科按所做的第一题计分。

33. [物理——选修 3-3](15 分)

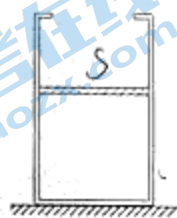
(1)(5 分)某种气体在两种温度下的气体分子速率分布曲线分别如图中实线和虚线所示,横坐标 v 表示分子速率,纵坐标表示单位速率间隔的分子数占总分子数的百分比,下列说法正确的是_____。(填正确答案标号,选对一个得 2 分,选对 2 个得 4 分,选对 3 个得 5 分,每选错一个扣 3 分,最低得分为 0 分)

- A. 图中两条曲线与横坐标轴所围面积相等
 B. 温度升高,曲线峰值向左移动
 C. 图中虚线对应的温度高于实线对应的温度
 D. 图中实线对应于气体分子平均动能较大的情形
 E. 实线对应的气体分子速率出现在 $500 \sim 800 \text{ m/s}$ 区间内的分子数占总分子数的百分比比虚线大



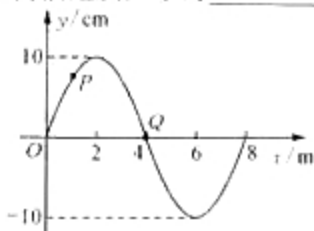
(2)(10 分)如图所示,水平地面上有一上端开口的汽缸,汽缸总长为 L 通过一厚度不计的活塞封闭一定质量的理想气体,活塞质量为 $(m = \frac{p_0 S}{5g})$,其中 (p_0) 为大气压强、 (S) 为活塞的横截面积、 (g) 为重力加速度,开始时,汽缸内气体温度为 (27°C) ,活塞到汽缸底端距离为 $(\frac{3}{5}L)$,现对汽缸缓慢加热,活塞上移。求:

- ①汽缸内气体温度升到 127°C 时,活塞到汽缸顶端的距离;
 ②汽缸内气体温度升到 327°C 时,缸内封闭气体的压强。



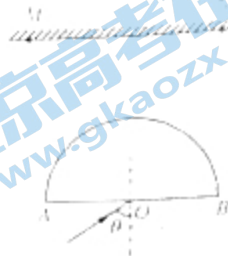
34. [物理——选修 3-4](15 分)

(1)(5 分)一列沿 x 轴传播的简谐横波在 $t=0$ 时刻的波形图如图所示,此时质点 Q 沿 y 轴负方向运动,经 1 s 质点 Q 第一次到达波谷位置,则质点 P 振动的周期为_____ s ,该简谐横波沿 x 轴_____ (填“正”或“负”)方向传播,传播速度大小为_____ m/s 。



(2)(10分)如图所示,一截面半径为 R 的半圆形透明体,其直径 AB 与屏幕 MN 平行,两者之间的垂直距离为 $2R$ 。一单色光以入射角 $\theta=53^\circ$ 射向圆心 O ,折射光线与反射光线恰好垂直。已知光在真空中的传播速度为 c , $\sin 53^\circ = \frac{4}{5}$, $\cos 53^\circ = \frac{3}{5}$,求:

- ①透明体的折射率;
- ②单色光从 O 点传播到屏幕 MN 所用的时间。



35. [化学——选修3:物质结构与性质](18分)

我国科学家构建直接异质结和间接异质结系统,实现 CO 还原和 H_2O 氧化。回答下列问题:



- (1)基态 O 原子的成对电子数与未成对电子数之比为_____。
- (2)基态 Fe^{2+} 核外电子排布式为_____。
- (3)钨(W)的原子序数为74,位于元素周期表第_____周期第VIB族。
- (4)已知3种原子晶体的熔点数据如下表:

物质	金刚石	碳化硅	晶体硅
熔点/ $^\circ\text{C}$	>3550	2500	1415

碳化硅的熔点介于金刚石和晶体硅的熔点之间的原因是_____。

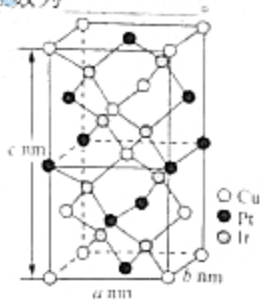
(5) Fe^{2+} 可与 H_2O 、 SCN^- 、 F^- 等配体形成配离子,如 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 、 $[\text{Fe}(\text{SCN})_6]^{4-}$ 、 $[\text{FeF}_6]^{4-}$ 。

① $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 中提供电子对形成配位键的原子是_____。中心离子的配位数为_____。

②1 mol $[\text{Fe}(\text{SCN})_6]^{4-}$ 中含_____ mol σ 键。

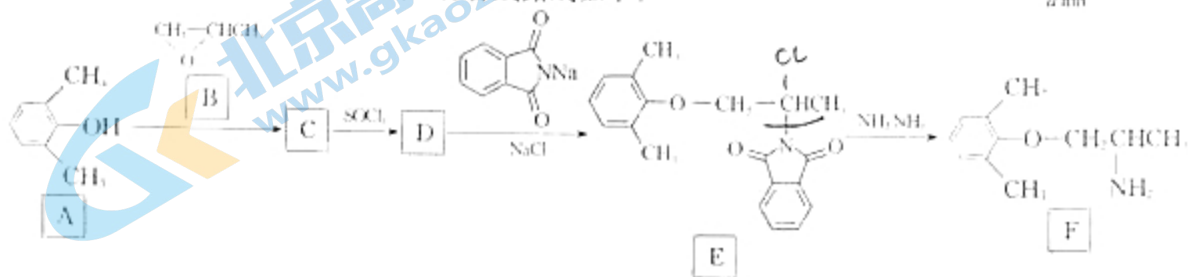
(6)观察题干图可知,总反应为_____。 CO_2 、 HCOOH 分子中,C的杂化方式分别为_____。

(7)由铜(Cu)、铂(Pt)、铱(Ir)形成的一种新物质 X 为潜在的拓扑绝缘体材料。 X 的晶胞结构如图所示。设 X 的最简式的摩尔质量为 $M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$,则 X 晶体的密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (列出算式)。



36. [化学——选修5:有机化学基础](15分)

有机物 F 是重要的药物中间体,其一种合成路线如下:



回答下列问题:

(1) A 的化学名称为 _____

(2) B 中官能团的名称为 _____ (不考虑苯环)

(3) 写出 D → E 的化学方程式: _____

(4) C 的结构简式为 _____, C → D 的反应类型为 _____

C 的同分异构体中,能同时满足下列条件的结构简式为 _____ (任写两种)

①能与 FeCl_3 溶液发生显色反应;

②核磁共振氢谱有五组峰,峰面积之比为 6:6:2:1:1。

(5) 参照上述合成路线,设计由 1,4-二甲苯和环氧乙烷 (CH_2O) 为原料制备



的合成路线: _____

(其他无机试剂任选)

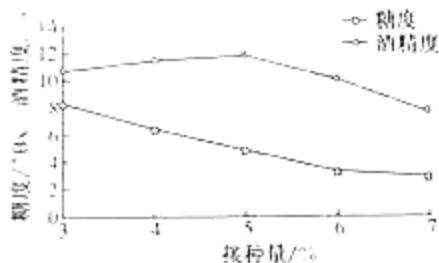
37. [生物——选修1:生物技术实践](15分)

三华李果实含有丰富的矿质元素和维生素,有机酸种类和含量丰富。某同学按照“三华李果实清洗破碎→酶解→过滤→灭菌处理→成分调整→接种→主发酵→后发酵→陈酿→澄清→配兑→灌装→杀菌→成品”的流程制作三华李果酒。回答下列问题:

(1) 酶解步骤中,按比例在三华李果肉中加入适量的果胶酶,可提高发酵液中可溶性物质(包括糖、酸、维生素、矿物质等)的含量,原因是 _____

(2) 成分调整步骤中,按比例加入蔗糖。蔗糖可为酵母菌提供 _____,也可以 _____。与后发酵阶段相比,主发酵阶段需要通气一段时间的目的是 _____

(3) 某同学研究不同初始酵母菌接种量对发酵效果的影响,发酵 5 天后,检测发酵液中的酒精度和糖度,结果如下图所示:



接种量超出 5% 时,酒精度随着接种量增大而降低,可能的原因是 _____。果酒发酵过程中,发酵液的 pH 会逐渐降低,原因是 _____

(4) 若要在酿制三华李果酒的基础上酿制三华李果醋,除添加醋酸杆菌外,还需改变的条件是 _____。发酵过程中,醋酸的变化趋势是 _____

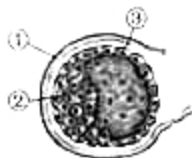
38. [生物——选修3:现代生物科技专题](15分)

阿尔茨海默症(AD)是老年人中最常见的痴呆症类型,是一种与年龄相关的神经退行性疾病。研究人员采用显微注射法将目的基因导入小鼠受精卵,成功培育出转基因 AD 小鼠模型,以用于对药物治疗效果的评价。为获得大量的 AD 模型小鼠,科研人员从幼龄 AD 模型小鼠体内取出部分组织细胞进行核移植,繁育出一批克隆 AD 小鼠模型。回答下列问题:

(1) 切取 AD 模型小鼠的组织用 _____ 酶处理后获得单细胞悬液;获得克隆 AD 模型小鼠重组胚胎的方法是 _____。选取幼龄 AD 模型小鼠细胞容易成功克隆出 AD 小鼠模型,原因是 _____

(2) 用于早期胚胎培养的培养液成分包含无机盐和有机盐、维生素、激素、氨基酸和核苷酸,以及 _____ 等物质。除此之外,通常还需加入一定量的 _____,以防止微生物污染。为维持胚胎培养液 pH 的稳定,培养箱设置的气体环境是 _____

(3) 当 AD 小鼠胚胎发育至如图阶段时,取 _____ (填图中序号)处的细胞进行均等分割,理论上可以得到多只模型 AD 小鼠。选取该部位细胞进行分割的原因是 _____



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。