

理科综合

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号等填写在试卷和答题卡指定位置上。
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,将答案用0.5mm黑色笔迹签字笔写在答题卡上,写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

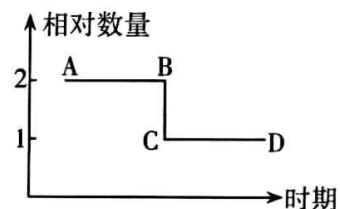
可能用到的相对原子质量:H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 S 32 K 39 Fe 56 Ba 137

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。

(说明:生物部分为第1~6题,共36分;化学部分为7~13题,共42分)

1. 下列关于真核细胞核糖体的叙述,正确的是
 - A. 核糖体主要分布于内质网、溶酶体中和细胞质基质
 - B. 膜蛋白的合成首先需在游离核糖体上合成一段多肽
 - C. 合成蛋白质时,核糖体沿tRNA的5'至3'方向移动
 - D. 核糖体在核仁中形成后即可参与细胞核内的翻译
2. 吞噬细胞中催化NADH生成NAD⁺的酶,可催化氧分子接受电子转变为氧自由基,用以杀灭微生物及外来异物,导致细胞的耗氧量显著增加,这一现象称为呼吸爆发。下列相关叙述错误的是
 - A. 机体缺氧影响细胞呼吸,也可能导致免疫功能下降
 - B. 呼吸爆发产生的氧自由基可能引起细胞发生基因突变
 - C. 吞噬细胞有氧呼吸的第三个阶段生成的NADH最多
 - D. 细胞呼吸生成的中间产物可以为其他代谢提供原料

3. 右图表示果蝇($2n=8$)细胞分裂过程中染色体或DNA相对含量的变化情况(不考虑染色体变异),下列叙述正确的是



- A. 当AB段细胞含有同源染色体时,染色体数目为8或16
- B. 当CD段细胞不含同源染色体时,染色体数目为4或8
- C. 当AB段细胞含有同源染色体时,核DNA分子数为8或16
- D. 当CD段细胞不含同源染色体时,核DNA分子数为8或16

4. 某两性花植物的高茎和矮茎、阔叶和窄叶、红花和白花分别由一对等位基因控制,显隐性未知。现用纯合高茎阔叶红花植株和矮茎窄叶白花植株杂交, F_1 自交, F_2 中茎的高度和叶型的比例为高茎阔叶:高茎窄叶:矮茎阔叶:矮茎窄叶=9:3:3:1,在 F_2 中下列情况不可能出现的是

- A. 阔叶植株中全为红花
- B. 矮茎植株中全为白花
- C. 高茎红花:高茎白花:矮茎红花=1:2:1
- D. 阔叶白花:阔叶红花:窄叶红花=1:2:1

5. 促胰液素是由小肠上部的S细胞分泌的一种多肽类激素,其生理作用是促进胰腺分泌胰液。胰液中含多种消化酶。下列叙述正确的是

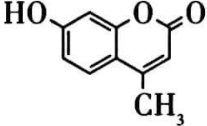
- A. 胃酸进入肠腔后刺激S细胞分泌促胰液素属于体液调节
- B. 促胰液素和消化酶均由腺体细胞分泌至消化道内起作用
- C. 促胰液素可通过胞吞进入细胞,催化胰腺细胞合成消化酶
- D. 胰腺分泌胰液除受促胰液素调节外,还受神经系统的调节

6. 中国丹顶鹤的主要繁殖地在扎龙自然保护区,主要越冬栖息地为苏北地区。为研究导致苏北地区丹顶鹤种群数量下降的主要原因,科研人员对该地区丹顶鹤的主要栖息地中的盐田进行了调查,结果见下表。下列叙述错误的是

栖息地类型	栖息地面积(km^2)			斑块数(个)			斑块平均面积(km^2)		
	1995年	2005年	2015年	1995年	2005年	2015年	1995年	2005年	2015年
盐田	1155	1105	1026	98	214	287	11.79	5.17	3.57

- A. 决定该地区丹顶鹤种群大小的种群数量特征是出生率、死亡率和迁入率、迁出率
- B. 盐田斑块数增加,斑块平均面积减小,栖息环境碎片化导致丹顶鹤种群数量下降
- C. 丹顶鹤种群存在的未知生态学问题可供科学研究,体现了生物多样性的直接价值
- D. 除栖息地外,影响丹顶鹤种群数量变化的因素还包括食物、天敌等密度制约因素

7. 化学与人类的生产、生活密切相关。下列说法错误的是
- 甘油护肤液可以起到保湿和滋润的作用,甘油属于醇
 - 港珠澳大桥使用的高性能富锌钢材防腐蚀,依据是牺牲阳极法
 - 用大豆磨的豆浆中富含蛋白质,豆浆煮沸后蛋白质变成了氨基酸
 - 航天工业使用玻璃纤维和树脂的复合材料,树脂可由加聚反应或缩聚反应合成

8. 羟甲香豆素()是一种治疗胆结石的药物。下列说法正确的是

- 该分子中含有2个手性碳原子
 - 该分子中所有碳原子和氧原子都在同一平面内
 - 羟甲香豆素是苯酚的同系物,易溶于水和乙醇
 - 一定量的该有机物分别和 H_2 、NaOH溶液反应,消耗 H_2 、NaOH物质的量之比为5:2
9. 由实验操作和现象,可得出相应正确结论的是

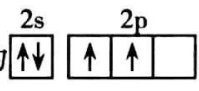
	实验操作	现象	结论
A	向浓硝酸中插入红热的木炭	产生红棕色的气体	碳与浓硝酸反应生成 NO_2
B	向某无色溶液中滴加浓盐酸,将产生的气体通入品红溶液	品红溶液褪色	该无色溶液中含有 SO_3^{2-} 或 HSO_3^-
C	常温下,用pH试纸测NaA、NaB溶液的pH	NaA、NaB溶液的pH分别为9、8	HA的酸性弱于HB
D	注射器中吸入一定量的 NO_2 气体,一段时间后,向里推注射器的活塞	气体的颜色先变深又逐渐变浅	$2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$ 平衡正向移动, NO_2 气体的浓度增大

10. 已知X、Y、Z、W为短周期原子序数依次增大的主族元素,其中X元素最高正价和最低负价的代数和为0;常温下,测得 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ Z、W简单氢化物的水溶液的pH分别为11、1,

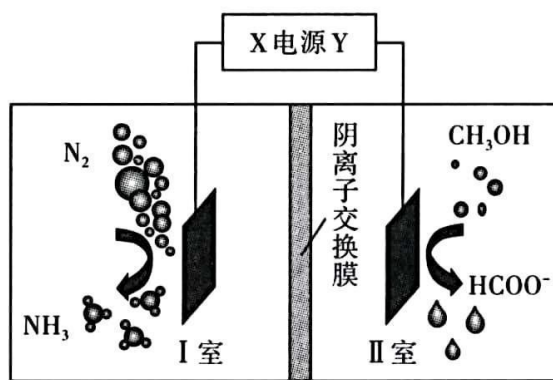
四种元素原子序数之和为30,可形成的某种化合物结构式为

$$\begin{array}{c} \text{X} \quad \text{W} \\ | \quad | \\ \text{X}-\text{Y}-\text{Z}-\text{W} \\ | \quad | \\ \text{X} \quad \text{W} \end{array}$$

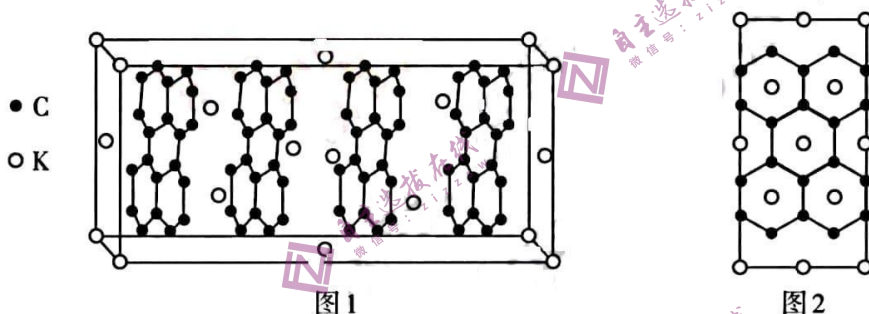
下列说法错误的是

- 基态Y原子的价电子排布图为 
- 简单氢化物的沸点: $Z > W$
- Y、Z、W的最高价氧化物的水化物都是一元酸
- X、Z、W三种元素形成的化合物中可能含有离子键

11. 2022年1月29日,中科院施剑林院士团队用氮气—甲醇共电解体系实现高效电合成氨,同时产生甲酸盐,合成装置如下图,电解液为 $KOH-CH_3OH$ 溶液,电极为表面涂有 $Bi_2O_2CO_3$ 纳米片的惰性电极,下列说法正确的是



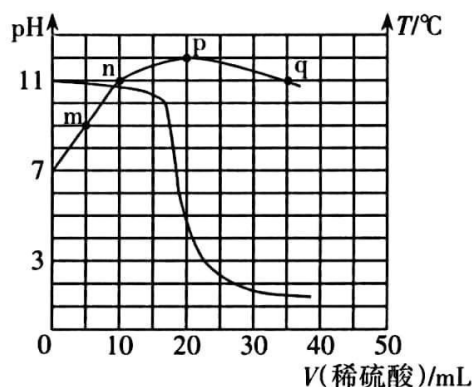
- A. X极的电极电势高于Y极
- B. II室电极反应方程式为 $\text{CH}_3\text{OH} + 4\text{e}^- + 5\text{OH}^- = \text{HCOO}^- + 4\text{H}_2\text{O}$
- C. 当电路中转移6 mol电子时,有6 mol OH^- 从II室通过交换膜转移到I室
- D. 氮气—甲醇共电解体系的总反应方程式为 $2\text{N}_2 + 3\text{CH}_3\text{OH} + 3\text{KOH} \xrightarrow{\text{电解}} 3\text{HCOOK} + 4\text{NH}_3$
12. 碱金属可以插入石墨层中,钾的石墨插层化合物具有超导性,其中钾层平行于石墨层,其晶胞结构如图1所示,垂直于石墨层方向的原子投影如图2所示。已知:晶胞参数分别为 $x \text{ pm}$ 、 $y \text{ pm}$ 、 $z \text{ pm}$, N_A 为阿伏加德罗常数的值,下列说法正确的是



- A. 石墨中含有共价键、离子键、范德华力等作用力
- B. 钾的石墨插层化合物的化学式为 KC_8
- C. 和碳元素在同一周期,第一电离能介于B和N之间的元素有2种
- D. 晶胞的密度为 $\frac{1.08 \times 10^{33}}{xyzN_A} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

13. 室温下,向20 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的ROH碱溶液中逐滴加入某浓度的稀 H_2SO_4 ,混合溶液的pH与温度随加入稀 H_2SO_4 体积的变化如图所示。下列说法正确的是

- A. p点后溶液的温度降低主要是 R^+ 水解反应吸热导致的
- B. m点对应的溶液中: $c(\text{H}^+) + 6c(\text{SO}_4^{2-}) = c(\text{ROH}) + c(\text{OH}^-)$
- C. n和q两点对应溶液的pH相等,水的电离程度相同
- D. $\text{R}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{ROH} + \text{H}^+$ 的平衡常数 $K_h = 1 \times 10^{-5}$

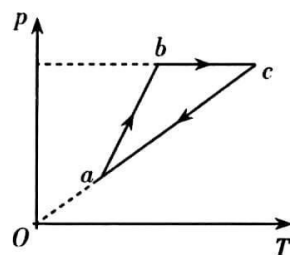


二、选择题:本题共8小题,每小题6分,共48分。在每小题给出的四个选项中,第14~18

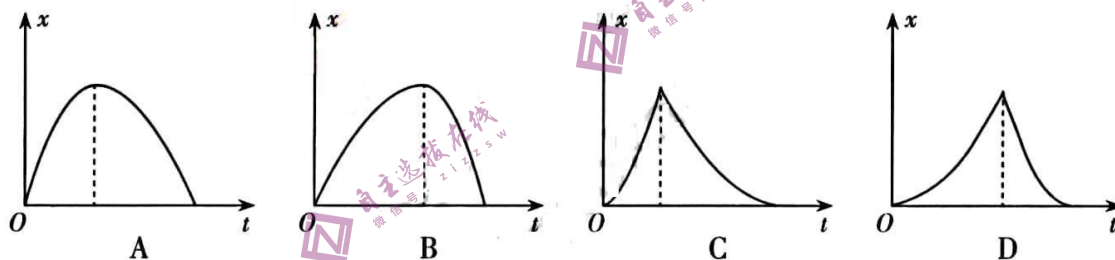
题只有一项符合题目要求,第19~21题有多项符合题目要求。全部选对的得6分,选对但不全的得3分,有选错的得0分。

14. 一定质量的理想气体从状态 a 开始,经历 ab 、 bc 、 ca 三个过程回到 a ,其 $p-T$ 图像如图所示,图中 ca 的延长线过原点 O , bc 平行于 T 轴。下列判断正确的是

- A. ab 过程中气体的体积增大
- B. bc 过程中气体吸收热量
- C. bc 过程中外界对气体做功
- D. ca 过程中气体吸收热量



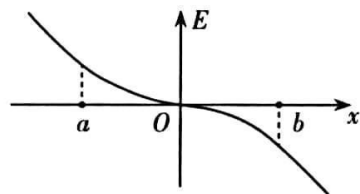
15. 在女排备战训练中,垫起的排球斜向上飞出的轨迹如图甲所示。假设排球在运动过程中竖直方向所受的空气阻力大小不变,以竖直向上为正方向,关于排球在竖直方向的位移—时间图像,图乙中可能正确的是



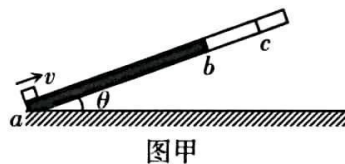
图乙

16. 空间中存在沿 x 轴方向的静电场,其电场强度 E 随 x 的变化关系如图所示,图像关于坐标原点对称, a 、 b 是 x 轴上关于原点对称的两点。将一个质子从 a 点由静止释放,取无穷远处电势为零,下列说法正确的是

- A. 质子做匀加速直线运动
- B. 质子在 a 、 b 两点的电势能相等
- C. 质子在 a 、 b 两点的加速度相同
- D. O 点处电势大于0

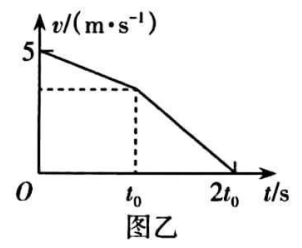


17. 斜面 abc 倾角为 30° , ab 段光滑、 bc 段粗糙,如图甲所示。一小物块以 5 m/s 的初速度沿斜面向上滑行,其运动的 $v-t$ 图像如图乙所示,到达 c 点时速度恰好减为0。已知小物块与 bc 段的动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{6}$,取 $g = 10 \text{ m/s}^2$,则小物块

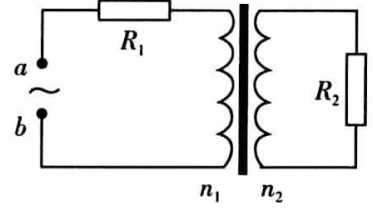


的动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{6}$,取 $g = 10 \text{ m/s}^2$,则小物块

- A. 在 bc 段加速度的大小是在 ab 段加速度大小的 1.2 倍
- B. 上滑到 b 点时速度的大小为 2 m/s
- C. 从 b 点运动到 c 点的时间为 0.4 s
- D. 沿斜面下滑到 a 点时速度的大小为 3.8 m/s

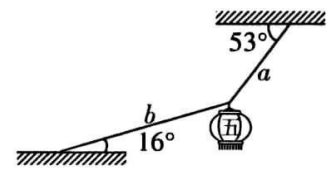


18. 如图所示,理想变压器原线圈与副线圈的匝数比为 $3:1$ 。当 ab 端接电压为 U_0 的交流电源时,电源输出的总功率为 P 。若将电阻 R_1 与电阻 R_2 互换位置,电源输出的总功率变为 $4P$,则 R_1 与 R_2 的比值为



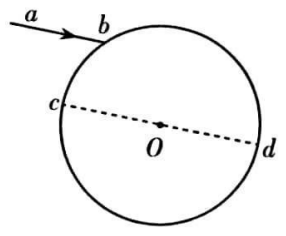
- A. $1:4$
- B. $4:1$
- C. $7:1$
- D. $1:7$

19. “五一劳动节”期间,喜庆的灯笼挂到了社区。为使每个灯笼位置合理,“五”字灯笼用细绳 a 、 b 悬挂并拉紧,如图所示。在无风状态下且灯笼处于静止状态时,细绳 a 与水平方向成 53° 角, b 与水平方向成 16° 角。灯笼的质量为 m ,重力加速度的大小为 g ,可将灯笼看作质点,取 $\sin 37^\circ = 0.6$ 、 $\cos 37^\circ = 0.8$,则



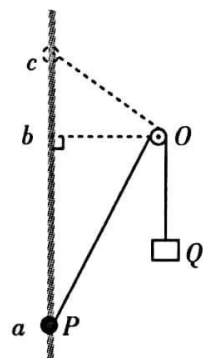
- A. 细绳 a 张力的大小为 $1.2mg$
- B. 细绳 a 张力的大小为 $1.6mg$
- C. 细绳 b 张力的大小为 $0.8mg$
- D. 细绳 b 张力的大小为 mg

20. 漆黑的夜晚,公路上的车道分界线在灯光的照射下显得特别明亮,这是因为划线漆中添加了大量介质球的原因。如图是介质球球心 O 所在的某一截面,其中沿 ab (平行直径 cd) 射入的黄光,在球内表面经一次反射后,再次折射回空气中时的光线恰好与 ab 平行。当光均沿平行直径 cd 自左向右从空气射入介质球时,下列说法正确的是



- A. 改变黄光入射点的位置,经球内表面一次反射的出射光与 ab 都平行
- B. 改变黄光入射点的位置,经球内表面一次反射的出射光线共有三条与入射光平行
- C. 换用蓝光同时改变入射点的位置,经球内表面一次反射的出射光与 ab 可能平行
- D. 换用红光同时改变入射点的位置,光在球内表面的第一次反射可能是全反射

21. 如图所示, 竖直固定的光滑细杆右侧 O 点处固定一轻质光滑小滑轮, 杆上穿有质量为 m 的小球 P , 一根不可伸长的轻绳绕过定滑轮连接小球 P 与小物块 Q 。用手将 Q 竖直向上托起, 当 P 到达 a 点时由静止放手, 物块 Q 开始在竖直方向上做往复运动, 这一过程中小球 P 能到达的最高点为 c 。已知滑轮到细杆的距离 $\overline{Ob} = d$, $\overline{Oa} = \frac{5}{3}d$, $Oa \perp Oc$, 重力加速度的大小为 g , 下列说法正确的是



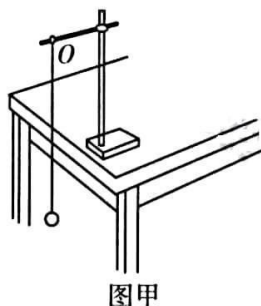
- A. Q 的质量为 $5m$
- B. Q 的质量为 $3m$
- C. P 到达 c 点时加速度的大小为 $1.5g$
- D. P 到达 b 点时速度的大小为 $2\sqrt{dg}$

三、非选择题: 本题共 14 小题, 共 174 分。

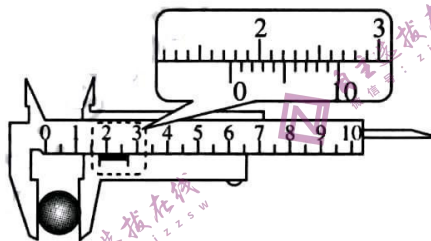
(说明: 物理部分为第 22~26 题, 共 62 分; 化学部分为第 27~30 题, 共 58 分; 生物部分为第 31~35 题, 共 54 分)

22. (7 分)

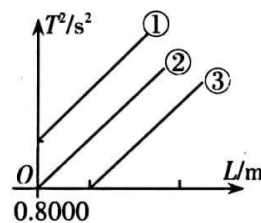
在用图甲的实验装置做“用单摆测重力加速度”的实验中:



图甲



图乙



图丙

(1) 在摆球自然悬垂的状态下, 用米尺测出摆线长为 92.50 cm , 用游标卡尺测得摆球的直径如图乙所示, 则单摆摆长 $L = \underline{\hspace{1cm}} \text{ cm}$;

(2) 实验中, 应在摆球经过平衡位置时而不是在其到达最高点时开始计时, 这样做的目的是减小误差, 其依据是 $\underline{\hspace{1cm}}$;

(3) 三组同学分别作出了 $T^2 - L$ 图线, 并将其绘在同一坐标系中, 如图丙所示。图中三条平行直线有一条是正确的, 它是 $\underline{\hspace{1cm}}$ (填“①”“②”或“③”);

(4) 已知图线②斜率的值为 k , 则当地的重力加速度为 $g = \underline{\hspace{1cm}}$ 。

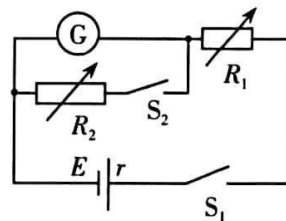
23. (11分)

汽车遥控器中使用的CR2032电池,表面标有+3 V,正常放电电流约几十毫安。为测量其电动势 E 和内电阻 r ,某同学找到一个量程为3 mA的电流表(内阻约几十欧),以及最大阻值分别为9999.9 Ω 和999.9 Ω 的电阻箱A和B,某同学设计了图甲的电路进行实验,完成步骤中的填空:

(1)测电流表的内电阻 R_g

①为完成实验,图甲中, R_1 应选用电阻箱 ▲ (填“A”或“B”);

②闭合 S_1 ,调节 R_1 让电流表的示数为3.00 mA;接着闭合 S_2 、调节 R_2 ,使得电流表的示数为2.00 mA,读出 R_2 的示数为108.0 Ω 。可认为电流表的内阻 $R_g =$ ▲ Ω ;

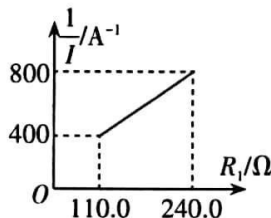


图甲

(2)测电池的电动势 E 和内电阻 r

①为使通过电池的电流在0~30 mA间,图甲中,闭合 S_1 前, R_2 的值应调为 ▲ Ω 并保持不变;

②闭合 S_2 、 S_1 ,多次调节 R_1 ,读出对应电流表的示数 I ,作出 $\frac{1}{I} - R_1$ 图线如图乙所示,则电池的电动势 $E =$ ▲ V,内电阻 $r =$ ▲ Ω 。



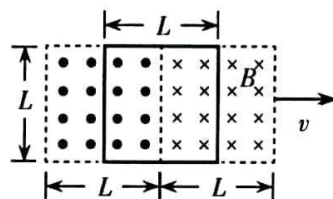
图乙

(保留3位有效数字)

③考虑到电流表内阻在测量时存在系统误差,它 ▲ (填“会”或“不会”)引起电池电动势的测量出现误差。

24. (10分)

我国建造的世界首艘高速实验设施——“电磁橇”,它可将吨级的物体加速到1030 km/h。它的驱动系统可简化为如图的模型:固定在“电磁橇”底部的正方形金属线框的边长为 L 、匝数为 N ,总电阻为 R ,处于磁感应强度大小均为 B 、方向如图的组合匀强磁场中。当磁场以 v 的速度匀速向右移动时,“电磁橇”开始启动,已知“电磁橇”的总质量为 m ,所受阻力的的大小为其重力的 k 倍,求“电磁橇”启动时:

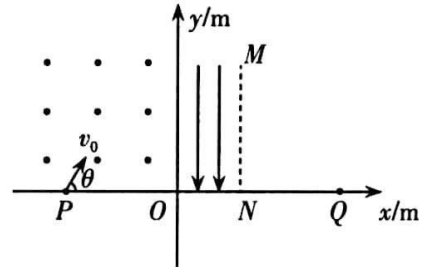


(1)线框中感应电流的大小;

(2)“电磁橇”加速度的大小。

25. (14分)

如图所示,直角坐标系 xOy 中,第 I 象限内平行于 y 轴的虚线边界 MN 与 y 轴间存在匀强电场,方向沿 y 轴负方向;第 II 象限内存在垂直 xOy 向外的匀强磁场。一束比荷为 $\frac{q}{m} = 5.0 \times 10^7 \text{ C/kg}$ 的带正电的粒子,从 x 轴上的 $P(-2\sqrt{3} \text{ m}, 0)$ 点以速度 $v_0 = 4.0 \times 10^4 \text{ m/s}$ 沿与 x 轴成 $\theta = 60^\circ$ 角方向射入磁场,到达 y 轴时速度方向恰好与 x 轴平行;粒子穿过电场后均通过 x 轴上的 $Q(5 \text{ m}, 0)$ 点。不计粒子的重力及粒子间的相互作用



用。已知虚线边界 MN 的横坐标值 $x_N < 5 \text{ m}$, 求:

- (1) 匀强磁场磁感应强度的大小;
- (2) 电场强度 E 与 x_N 满足的关系。

26. (20分)

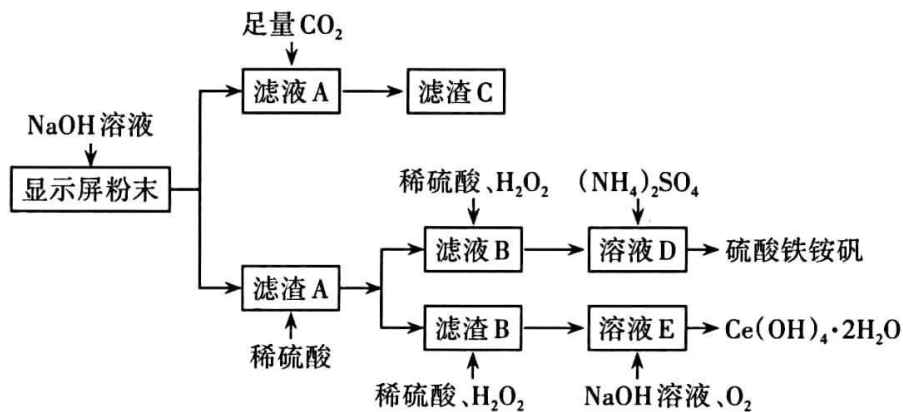
质量为 $3m$ 的“ I ”型金属工件, AB 部分是粗细均匀的直杆, 竖立在水平桌面上。杆上套有质量为 m 的钢珠, 初始时它们处于静止状态, 钢珠处于 A 点。拨动钢珠, 让它从 A 点以初速 v_0 开始上滑, 钢珠到达 B 点时与工件发生弹性碰撞, 使工件离开桌面向上运动。已知 A 、 B 两点间的距离为 $\frac{v_0^2}{8g}$ (g 为重力加速度), 滑动时钢珠受到工件的摩擦力大小恒为 $2mg$, 且最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 不计空气阻力, 整个过程中工件、钢珠沿竖直方向运动。



- (1) 求碰撞后钢珠与工件的速度。
- (2) 若工件落地后不反弹且保持竖直, 求钢珠静止时与 B 点的距离。

27. (14分)

对废旧资源进行回收利用, 使之变废为宝。从废旧显示屏中(含有 CeO_2 、 FeO 、 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 、 SiO_2 等物质)回收 Ce 、 Fe 并制得 $\text{Ce}(\text{OH})_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 和硫酸铁铵矾, 流程设计如下图:



已知：I. 酸性条件下，铈在水溶液中有 Ce^{3+} 、 Ce^{4+} 两种主要存在形式， Ce^{4+} 有强氧化性；

II. CeO_2 不溶于稀硫酸也不溶于氢氧化钠溶液；

III. Ce^{3+} 能和浓度较大的 SO_4^{2-} 形成复盐沉淀；

IV. $\text{Ce}(\text{OH})_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 是不溶于水的黄色沉淀。

回答下列问题：

(1) 滤渣 C 的成分为 ▲。(填化学式)

(2) 可用过硫酸钠($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$)代替 H_2O_2 加入到滤液 B 中，从结构上解释 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 能够代替 H_2O_2 的原因 ▲。

(3) 检验溶液 D 中是否含有 Fe^{2+} 的试剂是 ▲。(填序号)

A. KSCN

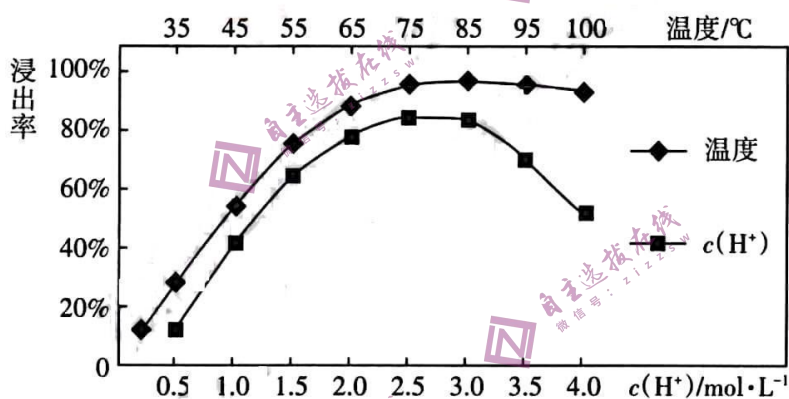
B. NaOH

C. $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

D. Cu

(4) 滤渣 B、稀硫酸、 H_2O_2 反应的离子方程式为 ▲。

(5) 在滤渣 B、稀硫酸和 H_2O_2 反应时 Ce 元素的浸出率和硫酸浓度、温度的关系如下图所示，应选择的适宜条件为 ▲，硫酸浓度过大时，浸出率减小的原因是 ▲。



(6) 溶液 E 中反应的化学方程式为 ▲。

(7) 硫酸铁铵矾的化学式为 $x\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot y(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot z\text{H}_2\text{O}$ ，为测定硫酸铁铵矾的组成，现称取 38.56 g 该样品，将其溶于水配制成 200 mL 溶液；再将溶液分成两等份，向其中一份加入足量氢氧化钠溶液，过滤、洗涤沉淀、再烘干灼烧至恒重，得到 3.2 g 固体；向另一份溶液中加入 $1.0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 硝酸钡溶液 80 mL，恰好完全反应。则该硫酸铁铵矾的化学式为 ▲。

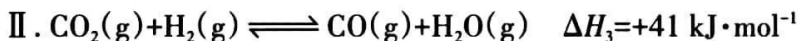
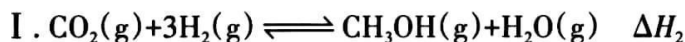
28. (14分)

我国为实现碳达峰和碳中和的“双碳”目标，工业上用 H_2 、 H_2O 、 C_3H_8 等物质和 CO_2 反应合成具有经济价值的物质。

(一) 西南石油大学和石河子大学联合研究了 Ru/TiO_2 光辅助催化 CO_2 在低温下合成甲

烷的反应, $\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -171.6 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, ①该反应正反应的活化能 \blacktriangle (填“>”或“<”)逆反应的活化能; ②和传统在高温下用 CO_2 和 H_2 合成甲烷的工艺比较, 该工艺的优点是 \blacktriangle 。

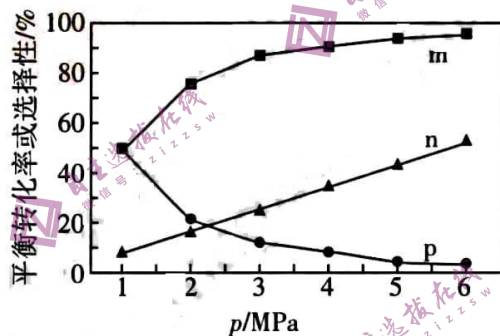
(二)工业上用 CO_2 和 H_2 合成甲醇, 同时有副产物 CO 产生。反应如下:



	$\text{H}_2(\text{g})$	$\text{CO}(\text{g})$	$\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	$\text{CO}_2(\text{g})$
相对能量/ $(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$	0	-110	-201	-242	-393

(1)根据表中数据计算反应 I 的焓变 $\Delta H_2 = \blacktriangle \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

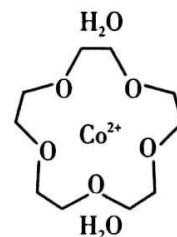
(2)200 °C 时, 向一密闭容器中充入 3.3 mol H_2 和 1 mol CO_2 , 在不同压强下测得 CO_2 平衡转化率、 CH_3OH 的选择性和 CO 的选择性(生成 CH_3OH 或 CO 所消耗的 CO_2 占总消耗的 CO_2 物质的量的百分比)随压强的变化曲线如下图所示:



①表示 CO_2 平衡转化率的曲线是 \blacktriangle 。

②表示 CO 选择性的曲线是 \blacktriangle ; 并解释随着压强的增大, 该曲线呈现这种变化趋势的原因是 \blacktriangle 。

③在 200 °C、3.5 MPa 条件下, CO_2 平衡转化率为 50%、 CH_3OH 的选择性为 80%、 CO 的选择性为 20%, 则该温度下反应 II 的平衡常数 $K_p = \blacktriangle$ 。

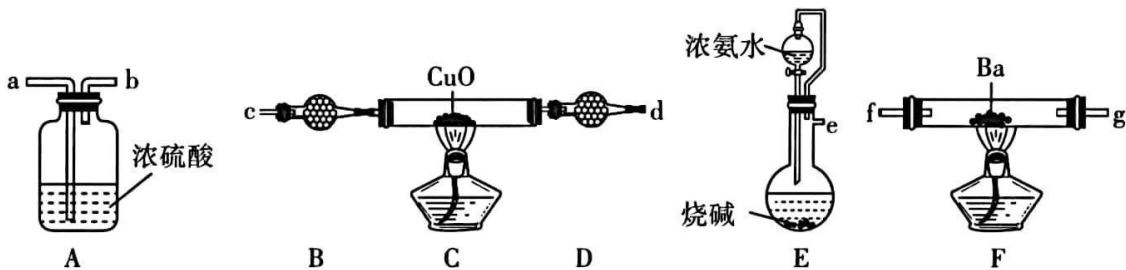


(三)过渡元素钴的二价离子 Co^{2+} 可以和超分子冠醚(15-冠-5)以及 H_2O 分子形成一种配离子 $[\text{Co}(\text{15-冠-5})(\text{H}_2\text{O})_2]^{2+}$, 该配离子的结构如右图。

该配离子中 Co^{2+} 的配位数为 \blacktriangle 。

29. (15分)

氮化钡(Ba_3N_2)是棕色粉末, 遇水剧烈水解, 在空气中易被氧化, 实验室用 N_2 和 Ba 制备氮化钡, 所用到的仪器和药品如下(夹持装置略去)。



回答下列问题:

I. 氮化钡的制取

(1) 装置B的名称是 ▲。

(2) 按气流从左到右的方向, 装置接口连接的合理顺序为 ▲、c、d、▲、▲、▲。

(3) 从两个方面解释浓氨水和烧碱混合快速制取NH₃的原因 ▲; ▲。

(4) 装置C中反应的化学方程式为 ▲。

(5) 装置D中盛放的试剂是 ▲ (填序号)

- ①碱石灰 ②无水CaCl₂ ③生石灰 ④P₂O₅

(6) 装置A的作用是 ▲。

(7) 有关该实验的部分操作如下: ①点燃C处的酒精灯; ②熄灭C处的酒精灯; ③关闭装置E中的分液漏斗活塞; ④点燃F处的酒精灯; ⑤熄灭F处的酒精灯。正确的实验操作步骤是 ▲。(填序号)

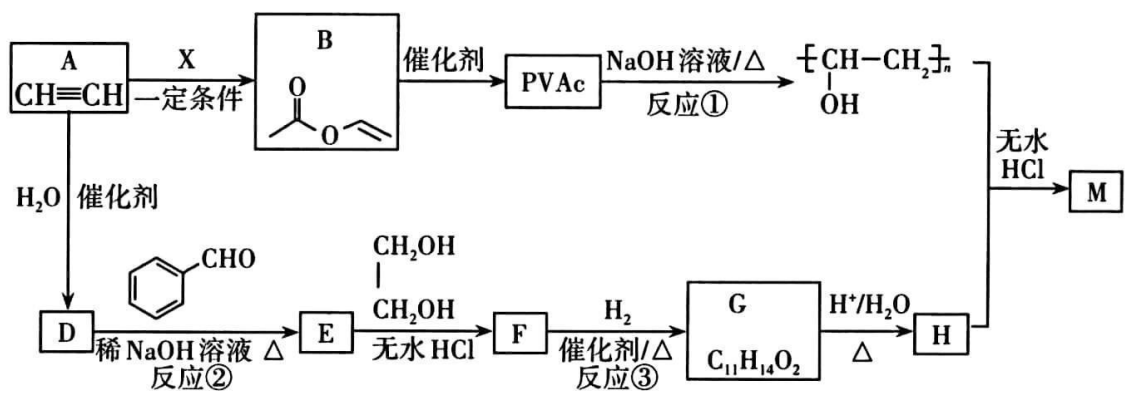
II. 氮化钡质量分数测定

(8) 称取10.00 g I中所制得的氮化钡样品, 溶于足量的稀硫酸溶液中, 充分溶解后, 过滤、洗涤、干燥、称量, 得到白色固体6.99 g, 样品中氮化钡的质量分数为 ▲。有部分同学提出测定的结果可能偏高, 若过滤、洗涤、干燥、称量等步骤中没有误差, 测定结果偏高的原因可能是 ▲。

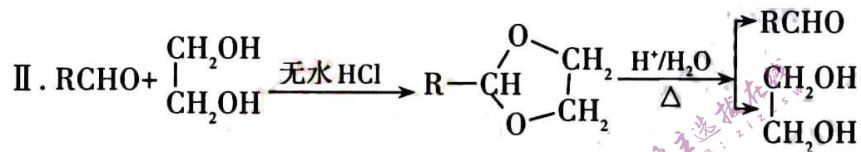
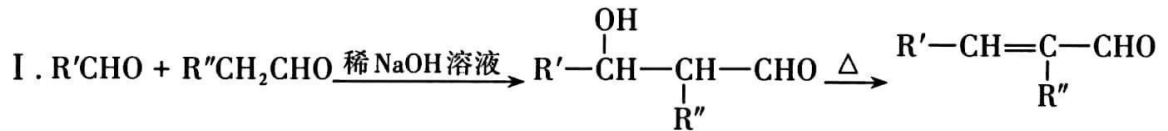
30. (15分)



M的路线如下:



已知：



(R、R'、R''为氢原子或烃基)

回答下列问题：

(1) D的名称是 ▲。

(2) 已知 $\text{A} + \text{X} \rightarrow \text{B}$ 为加成反应，写出该反应的化学方程式 ▲。(X用结构简式表示)

(3) E中官能团的名称是 ▲。

(4) 反应②中包含两个反应类型分别为 ▲、▲。

(5) 在 $\text{E} \rightarrow \text{F} \rightarrow \text{G} \rightarrow \text{H}$ 的转化过程中加入乙二醇，这样设计的目的是 ▲。

(6) 反应③的化学方程式为 ▲。

(7) 若某有机物 Q 的相对分子质量比 H 多 14，两种有机物的组成元素相同，则符合下列条件的 Q 的同分异构体有 ▲ 种。

①含有苯环，且苯环上有三个取代基；②遇 FeCl_3 溶液显紫色，③分子结构中只含一个环。

(8) 以 CH_3CHO 为原料结合题中信息和所学知识设计合成 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ 的路线(有关的无机试剂和有机试剂任选)。

31. (9分)

近年来,我国南方花生常受到干旱胁迫的影响,导致产量下降。为更好地指导干旱及半干旱地区花生抗旱栽培管理,科研人员选取某品种花生进行实验,结果如下图所示。请回答:

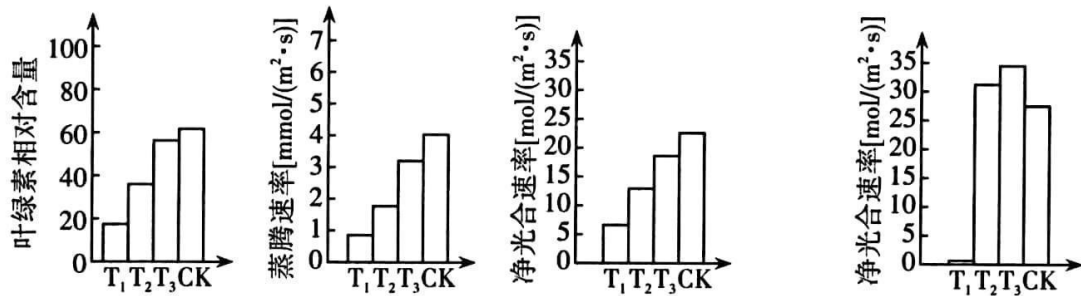


图1:不同程度干旱胁迫处理下苗期花生叶片的光合特性

图2:开花期伊始解除干旱胁迫后各组花生叶片的净光合速率

注:T₁、T₂、T₃分别为重度干旱、中度干旱、轻度干旱,CK为对照组。

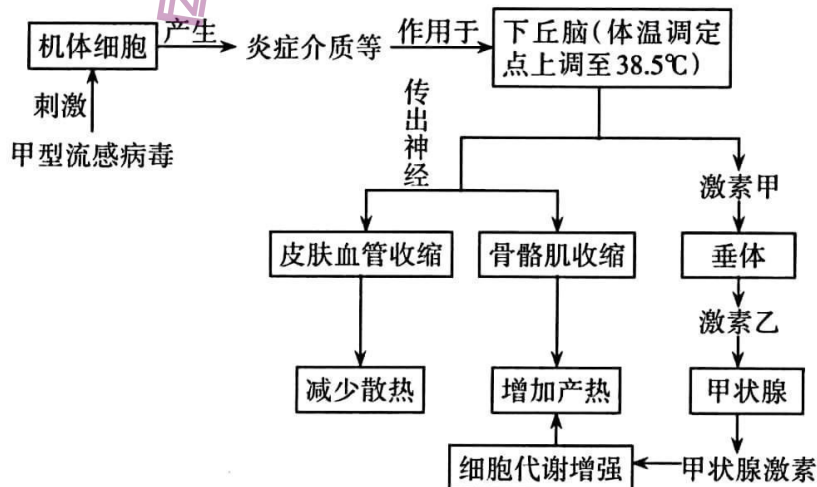
(1)净光合速率可用单位时间内单位叶面积 ▲ 表示;据图1实验结果可知,在重度干旱条件下,苗期花生叶片白天光合作用强度亦大于呼吸作用强度,依据是 ▲。

(2)请据图1分析,不同干旱胁迫条件下,苗期花生叶片净光合速率下降的原因是 ▲ (答出两点)。

(3)为提高花生产量,科研人员建议苗期花生可进行轻度或中度干旱胁迫,进入开花期后合理灌溉。据实验结果分析,提出以上建议的依据是 ▲。

32. (11分)

正常人感染甲型流感病毒后,会引起组织损伤,并且产生一些炎症介质如前列腺素等,引发机体出现发热和疼痛等症状。发热过程分为体温上升期、高温持续期和体温下降期,下图为体温上升期机体体温调节过程的示意图。请回答:



(1) 机体感染甲型流感病毒后,局部细胞释放的前列腺素与神经元上特异性受体结合,使其膜内电位变为 ▲,产生兴奋并最终传导至 ▲ 产生痛觉,痛觉形成的过程 ▲ (填“是”或“不是”)反射活动。

(2) 前列腺素作用于下丘脑,引起体温调定点上移, ▲ (填“冷觉”或“热觉”)感受器兴奋,经神经调节和体液调节,导致体温上升,机体出现发热症状。图中激素甲是 ▲,激素乙弥散到体液中进行运输,却主要对甲状腺起作用,原因是 ▲。

(3) 药物 X 具有退烧、镇痛的功效。根据题目有关前列腺素的信息,试推测药物 X 的作用机理是 ▲ (答出一点即可)。服用药物后,在体温下降期,机体通过生理性调节增加散热的主要方式是 ▲ 和 ▲。

33. (10分)

为推进乡村振兴战略的实施,某地大力推广“水稻+”绿色高效种养模式,其中的“稻—菇—萍—鸭”种养模式,从单一种植转变为复合产出,实现“一田多收”的同时,获得了良好的生态效益。请回答:

(1) 水稻秸秆用来栽培食用菌,废弃的菌渣可用来肥田,这主要体现了生态系统 ▲ 的功能。食用菌在该生态系统成分中属于 ▲。

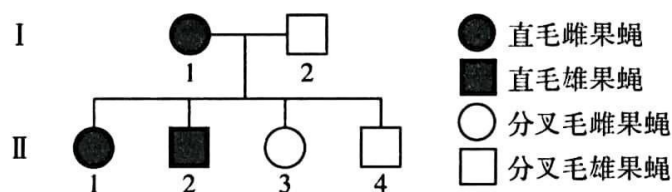
(2) 稻下种植浮萍,浮萍用来养鸭,这种方式充分利用了 ▲,增大了流入该生态系统的 ▲。

(3) 鸭除了取食浮萍外,还以害虫和杂草为食,从环境保护的角度分析,其意义是 ▲。

(4) 该种养模式下,稻田中仍然需要增施适量氮肥、磷肥的原因是 ▲。

34. (12分)

果蝇的直毛和分叉毛受一对等位基因控制。为探究直毛和分叉毛的遗传方式,某兴趣小组的同学以直毛雌果蝇和分叉毛雄果蝇为亲本进行杂交,实验结果如下图所示。不考虑致死、突变和 X、Y 染色体同源区段的情况。请据图回答:



(1) 若直毛对分叉毛为隐性,则直毛基因位于 ▲ (填“常”或“X”)染色体上。

(2)若直毛对分叉毛为显性,则图中基因型一定相同的个体是 ▲; ▲。

(3)若直毛基因位于常染色体上,以Ⅱ代中个体为实验材料,通过一次杂交实验来判断直毛的显隐性,请写出杂交组合 ▲,预期结果和结论 ▲。

35. (12分)

天然酿酒酵母直接利用淀粉的能力较低。科研人员将淀粉酶基因转入不同品种的酵母菌细胞内,以获得可高效利用淀粉生产酒精的“工程菌”。请回答:

(1)PCR是聚合酶链式反应的缩写,它是一种在体外 ▲ 的技术。在基因工程中常被用在 ▲ 和 ▲ 这两个步骤中。PCR反应产物一般用 ▲ (方法)进行鉴定。

(2)在进行PCR反应前,科研人员设计了一对引物,分别是

引物1:5'-GAATTCGACCTCAAATCAGGTAGG-3'

引物2:3'-TTGCATTGACTTACACCTAGG-5'

请结合下表内容,分析其中下画线部分设计的目的是 ▲。

限制酶	识别序列和切割位点
<i>EcoR</i> I	5'-G <u>AATTC</u> -3'
<i>EcoR</i> V	5'-GAT <u>ATC</u> -3'
<i>Spe</i> I	5'-A <u>CTAGT</u> -3'
<i>Bam</i> H I	5'-G <u>GATCC</u> -3'

(3)若要鉴定不同的“工程菌”菌株利用淀粉产生酒精的能力大小,请写出简要的实验思路: ▲。

(4)微生物在基因工程中具有重要作用。下列相关叙述正确的是 ▲ (多选)

- A. 微生物可为基因工程提供载体,也可作为载体参与基因工程
- B. 微生物可为基因工程提供目的基因,如“抗虫棉”的*Bt*基因
- C. 微生物可以作为基因工程的受体细胞,通过发酵工程获得产品
- D. 基因工程基因操作过程中的解旋酶、DNA连接酶等工具酶大多来自于微生物