2003年天津高考理综真题及答案

第I卷

（选择题共22题，每题6分，共132分）

注意事项：

1．答第I卷前，考生务必将自己的姓名、准考号、考试科目涂写在答题卡上。

2．每小题选出答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用像

皮擦干净后，再选涂其他答案标号，不能答在试题卷上。

在下列各题的四个选项中，只有一个选项是最符合题目要求的。

以下数据可供解题时参考：

原子量：H 1 Li 7 Be 9 C 12 O 16 Na 23 Mg 24 P 31 Cl 35.5 K 39 Ca 40

1．植物叶片从幼到老的整个生命活动过程中 （ ）

A．有机物输出也输入，矿质元素只输入

B．有机物只输出，矿质元素只输入

C．有机物只输出，矿质元素输入也输出

D．有机物与矿质元素都既输入，又输出

2．在过氧化氢酶溶液中加入双缩脲试剂，其结果应该是 （ ）

A．产生气泡

B．溶液呈蓝色

C．溶液呈紫色

D．产生砖红色沉淀

3．取适量干重相等的4份种子进行不同处理：（甲）风干，（乙）消毒后浸水萌发，（丙）浸水后萌发，（丁）浸水萌发后煮着冷却，消毒。然后分别放入4个保温瓶中。一段时间后，种子堆内温度最高的是 （ ）

A．甲 B．乙 C．丙 D．丁

4．据图判断，下列叙述不符合生态学原理的是 （ ）



A．物质经过了多级利用，实现了良性循环

B．每一级生产环节都获得产品，提高了生态经济效益

C．由于食物链延长，能量逐级损耗，系统总能量利用效率降低

D．由于各级产物都可以利用，减少了废物和污染

5．下列都属于免疫系统效应T细胞所产生的淋巴因子的是 （ ）

A．干扰素，胸腺素 B．组织胺、白细胞介素

C．组织胺、胸腺素 D．干扰素、白细胞介素

6．甘薯种植多年后易积累病毒而导致品种退化。目前生产上采用茎尖分生组织离体培养的方法快速繁殖脱毒的种苗，以保证该品种的品质和产量水平，这种通过分生组织离体培养获得种苗的过程不涉及细胞的 （ ）

A．有丝分裂 B．分化 C．减数分裂 D．全能性

7．采用基因工程的方法培育抗虫棉，下列导入目的基因的作法正确的是 （ ）

A．①② B．②③ C．③④ D．④①

①将毒素蛋白注射到棉受精卵中

②将编码毒素蛋白的DNA序列，注射到棉受精卵中

③将编码毒素蛋白的DNA序列，与质粒重组，导入细菌，用该细菌感染棉的体细胞，再进行组织培养

④将编码毒素蛋白的DNA序列，与细菌质粒重组，注射到棉的子房并进入受精卵

C．生长激素分泌不足 D．生长激素分泌不足、睾丸发育不全

8．人类探测月球发现，在月球的土壤中含有较丰富的质量数为3的氦，它可以作为未来核聚变的重要原料之一。氦的该种同位素应表示为 （ ）

A． B． C． D．

9．某无色混合气体可能由CH4、NH3、H2、CO、CO2和HCl中的某几种气体组成。在恒温恒压条件下，将此混合气体通过浓H2SO4时，总体积基本不变；通过过量的澄清石灰水，未见变浑浊，但混合气体的总体积减小，把剩余气体导出后，在O2中能够点燃，燃烧产物不能使CuSO4粉末变色。则原混合气体的成份是 （ ）

A．HCl和CO B．HCI、H2和CO

C．CH4和NH3 D．HCl、CO和CO2

10．将20ml0.4mol·L－1硝酸铵溶液跟50mL0.1mol·L－1氢氧化钡溶液混合，则混合溶液中各离子浓度的大小顺序是 （ ）

A．[NO－3]>[OH－]>[NH4+]>[Ba2+] B．[NO－3]> [Ba2+]> [OH－]>[NH4+]

C．[Ba2+] > [NO－3]>[OH－]>[NH4+] D．[NO－3]> [Ba2+]>[NH4+]> [OH－]

11．在一定条件下，PbO2与Cr2－反应，产物是Cr2O22－和Pb2+，则与1molCr2－反应所需PbO2

的物质的量为 （ ）

A．3.0mol B．1.5mol C．1.0mol D．0.75mol

12．某温度下，在一容积可变的容器中，反应2A（g）+B（g） 2C（g）达到平衡

时，A、B和C的物质的量分别为4mol、2 mol和4 mol。保持温度和压强不变，对平衡

混合物中三者的物质的量做如下调整，可使平衡右移的是 （ ）

A．均减半 B．均加倍 C．均增加1 mol D．均减少1 mol

13．已知在1×105Pa，298K条件下，2mol氢气燃烧生成水蒸气放出484kJ热量，下列热化

学方程式正确的是 （ ）

A．H2O（g）=H2（g）+O2（g） △H=+242kJ·mol－1

B．2H2（g）+O2（g）=2H2O（g） △H=－484kJ·mol－1

C．H2（g）+O2（g）=H2O（g） △H=+242kJ·mol－

D．2H2（g）+O2（g）=2H2O（g） △H=+484kJ·mol－1

14．某温度下向100g澄清的饱和石灰水中加入5.6g生石灰，充分反应后恢复到原来的温度。

下列叙述正确的是 （ ）

A．沉淀物的质量为5.6g B．沉淀物的质量为7.4g

C．饱和石灰水的质量大于98.2g D．饱和石灰水的质量小于98.2g

15．根据中学化学教材所附元素周期表判断，下列叙述不正确的是 （ ）

A．K层电子为奇数的所有元素所在族的序数与该元素原子的K层电子数相等

B．L层电子为奇数的所有元素所在族的序数与该元素原子的L层电子数相等

C．L层电子为偶数的所有主族元素所在族的序数与该元素原子的L层电子数相等

D．M层电子为奇数的所有主族元素所在族的序数与该元素原子的M层电子数相等

16．如图所示，三个完全相同的金属小球a、b、c位于等边三角形的三



个顶点上。a和c带正电，b带负电，a所带电量的大小比b的小。

已知c受到a和b的静电力的合力可用图中四条有向线段中的一条

来表示，它应是 （ ）

A．F1 B．F2 C．F3 D．F4

17．下面列出的是一些核反应方程 （ ）

其中  

A．X质子，Y是中子Z是正电子 B．X是正电子、Y是质子、Z是中子

C．X是中子，Y是正电子，Z是质子 D．X是正电子，Y是中子，Z是质子

18．简谐机械波在给定的媒质中传播时，下列说法中正确的是 （ ）

A．振幅越大，则波传播的速度越快

B．振幅越大，则波传播的速度越慢

C．在一个周期内，振动质元走过的路程等于一个波长

D．振动的频率越高，则波传播一个波长的距离所用的时间越短

19．如图所示，一个半球形的碗放在桌面上，碗口水平，



O点为其球心，碗的内表面及碗口是光滑的。一根

细线跨在碗口上，线的两端分别系有质量为m1和m2

的小球。当它们处于平衡状态时，质量为m1的小球与

O点的连线与水平线的夹角为α=60°两小球的质量比为

A． B． C． D．



20．如图所示，固定容器及可动活塞P都是绝热的，

中间有一导热的固定隔板B，B的两边分别盛有

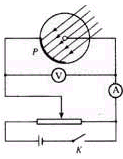
气体甲和乙。现将活塞P缓慢地向B移动一段距

离，已知气体的温度随其内能的增加而升高。则

在移动P的过程中

A．外力对乙做功；甲的内能不变 B．外力对乙做功；乙的内能不变

C．乙传递热量给甲； 乙的内能增加 D．乙的内能增加；甲的内能不变



21．如图，当电键K断开时，用光子能量为2.5eV的一束光照射

阴极P，发现电流表读数不为零。合上电键，调节滑线变阻

器，发现当电压表读数小于0.60V时，电流表读数仍不为零；

当电压表读数大于或等于0.60V时，电流表读数为零，由此

可知阴极材料的逸出功为 （ ）

A．1.9eV B．0.6eV C．2.5eV D．3.1eV

22．K－介子衰变的方程为K－→π－+π0，其中K－介



子和π－介子带负的基元电荷，π0介子不带电，

一个K介子沿垂直于磁场的方向射入匀强磁

场中，其轨迹为圆弧AP。衰变后产生的π－介子的

轨迹为圆弧PB，两轨迹在P点相切，它们的半径Rπ－

与Rπ之比为2：1。π0介子的轨迹未画出。由此可知π

的动量大小与π0的动量大小之比为

A．1：1 B．1：2 C．1：3 D．1：6

2003年普通高等学校招生全国统一考试（天津卷）

理科综合能力测试

第II卷

（非选择题 共12题 共168分）

注意事项：

1．用钢笔或圆珠笔直接答在试题卷中（除题目有特殊规定外）

2．答卷前将密封线内的项目填写清楚

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 题号 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 总分 |
| 分数 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

23．（15分）用伏安法测量电阻阻值R，并求出电阻率ρ给定电压表（内阻约为50kΩ）、电流表（内阻约为40Ω），滑线变阻器、电源、电键、待测电阻（约为250Ω）及导线若干。







（1）画出测量R的电路图。

（2）图1中的6个点表示实验中测得的6组电流I、电压U的值，试写出根据此图求R

值的步骤：

求出的电阻值R= （保前3位有效数学）

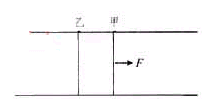
（3）待测电阻是一均匀材料制成的圆柱体，用游标为50分度的卡尺测量其长度与直径，

结果分别如图2、图3所示。由图可知其长度为 直径为 。

（4）由以上数据可求出ρ= 。（保留3位有效数学）

24．（15分）中子星是恒星演化过程的一种可能结果，它的密度很大。现有一中子星，观测到它的自转周期为T=。向该中子星的最小密度应是多少才能维持该星体的稳定因自转而瓦解。计算时星体可视为均匀球体。（引力常数G=6.67×10－11m3/）

25．（18分）两根平行的金属导轨，固定在同一水平面上，磁感B=0.50T的匀强磁场与导轨所在平面垂直，导轨的电阻很小，可不计。导轨间的距离l=0.20m。两根质量均为m=0.10kg的平行杆甲、乙可在导轨上无摩擦地滑动，滑动过程中与导轨保持垂直，每根金属杆的为电阻R=0.50Ω，在t=0时刻，两杆都处于静止状态。现有一与导轨平行，大小为0.20N的作用于金属杆甲上，使金属杆在导轨上滑动。经过t=0.5s，金属杆甲的加速度a=1.37m/s2，问此时两金属杆的速度各为多少？



26．（14分）小麦品种是纯合体，生产上用种子繁殖，现要选育矮杆（aa）、抗病（BB）的小麦新品种；马铃薯品种是杂合体（有一对基因杂合即可称为杂合体），生产上通常用块茎繁殖，现要选育黄肉（Yy），抗病（Br）的马铃薯新品种。请分别设计小麦品种间杂交育种程序，以及马铃薯品种间杂交育种程序。要求用遗传图解表示并加以简要说明。（写出包括亲本在内的三代即可）

27.（10分）将青蛙脑破坏保留脊髓，在脊柱下部打开脊椎骨，

剥离出脊髓一侧的一对脊髓一侧的一对脊神经根（包含

一个背根和一个腹根，见图）。分别电刺激背根与腹 根

均可引起蛙同侧后肢发生运动反应。已知背根含有传入

神经，腹根含有传出神经，背根与腹根合并成脊神经。

请根据上述提供的实验材料（实验用具自选）设计实验步骤，并预测实验结果，

以分别验证背根具有传入功能，腹根具有传出功能。

生物体内葡萄糖分解代谢过程的图解如右：



28．（6分）据右面的图解回答：

（1）反应①②③④中，可在人体细胞

中进行的是 。

（2）粮食贮藏过程中，有时会发生粮

堆湿度增大现象，这是因为 。

（3）在微生物体内酮酸可以转化为α—酮戊二酸，该酸在酶的催化下可以转化为谷氨酸，

当谷氨酸增多并与酶结合时，可导致谷氨酸合成减少，其原因是 。

29．（7分）

O

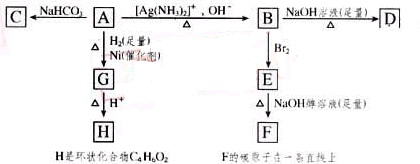
（1）1 mol丙酮酸（CH3CCOOH）在镍催化剂作用下加1 mol 氢气转变成乳酸，乳酸

的结构简式是 。

（2）与乳酸具有相同官能团的乳酸的同分异构体A在酸性条件下，加热失水生成B，由A生成B，B的化学反应方程式

（3）B的甲酯可以聚合，聚合物的结构简式是

30．（13分）根据图示填空



（1）化合物A含有的官能团是 。

（2）B在酸性条件下与Br2反应得到E，E在足量的氢氧化钠醇溶液作用下转变成F，由E转变成F时发生两种发生，其反应类型分别是 。

（3）D的结构简式是 。

（4）1 mol A与2 mol H2反应生成1 mol E，其反应方程式是

。

（5）与A具有相同官能团的A的同分异构体的结构简式是 。

31．（13分）A、B、C是短周期ⅠA和ⅡA族元素的碳酸盐，它们的质量分别为mA、mB、mC，与足量盐酸完全反应，消耗盐酸的物质的量分别为nA（HCl）、nB（HCl）、nC（HCl）

已知：mA=mB+mC，nA（HCl）=nB（HCl）+nC（HCl） 请填空：

（1）写出短周期ⅠA和ⅡA族元素形成的所有碳酸盐的名称： 。

（2）若以MA、MB和MC分别表示A、B、C的相对分子质量，试写出MA、MB和MC三者的相互关系式 。

（3）A的正确选择有 种，其化学式为： 。

（4）若A和B为ⅡA族元素的碳酸盐，C为ⅠA族元素的碳酸盐，则A、B、C的化学式依次是 ，mB：mC=1: 。（保留2位小数）

32．（11分）X、Y、Z是短周期元素的三种常见氧化物。X跟水反应后可生成一种具有还原性的不稳定的二元酸，该酸的化学式是 ；Y和X的组成元素相同，Y的化学式是 ；1mol Z在加热时跟水反应的产物需要用6mol的氢氧化钠才能完全中和，在一定条件下，Y可以跟非金属单质A反应生成X和Z，单质A是 。

33．（22分）用下面两种方法可以制得白色的Fe(OH)2：沉淀



方法一：用不含Fe2+的FeSO4溶液与用不含O2的

蒸馏水配制的NaOH溶液反应制备。

（1）用硫酸亚铁晶体配制上述FeSO4溶液时

还需加入 。

（2）除去蒸馏水中溶解的O2常采用 的方法。

（3）生成白色Fe(OH)2沉淀的操作是用长滴管吸取不含

O2的NaOH溶液，插入FeSO4溶液液面下，再挤

出NaOH溶液。这样操作的理由是 。

方法二：在如图装置中，用NaOH溶液、铁屑、稀H2SO4等试剂制备。

（1）在试管Ⅰ里加入的试剂是 。

（2）在试管Ⅱ里加入的试剂是 。

（3）为了制得白色Fe(OH)2沉淀，在试管Ⅰ和Ⅱ中加入试剂，打开止水夹，塞紧塞子后的实验步骤是 。

（4）这样生成的Fe(OH)2沉淀能较长时间保持白色，其理由是

。

34．（22分）一传送带装置示意如图，其中传送带经过AB区域时是水平的，经过BC区域时变为圆孤形（圆孤由光滑模板形成，未画出），经过CD区域时是倾斜的，AB和CD都与BC相切。现将大量的质量均为m的小货箱一个一个在A处放到传送带上，放置时初速为零，经传送带运送到D处，D和A的高度差为h。稳定工作时传送带速度不变，CD段上各箱等距排列，相邻两箱的距离为L。每个箱在A处投放后，在到达B之前已经相对于传送带静止，且以后也不再滑动（忽略经BC段时的微小滑动）。已知在一段相当长的时间T内，共运送小货箱的数目为N。这装置由电动机带动，传送带与轮子间无相对滑动，不计轮轴处的摩擦。求电动机的平均输出功率P.



I卷包括22小题，每题6分，共132分。

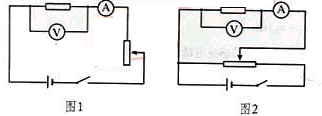
1．D 2．C 3．C 4．C 5． 6．C 7．C 8．B 9．C 10．B 11．B 12．C 13．A

14．D 15．C 16．B 17．D 18．D 19．A 20．C 21．A 22．C

II卷包括12小题，共168分。

23．（15分）如图

（1）答案如图1或图2



（2）①作U—I直线，舍去左起第2点，其余5个点尽量靠近直线且均匀分布在直线两侧。

②求该直线的斜K，则R=K。

R=均为正确）。 （3）0.800cm, 0.194cm.

（4）均为正确）

24．考虑中子是赤道外一块物质，只有当它受到的万有引力大于或等于它随星体所需的向心力时，中子星才不会瓦解。

设中子星的密度为，质量为M ，半径为R，自转角速度为，位于赤道处的小块物为m，则有

①  ② ③ 由以上各式得

④ 代入数据解得.

25．设任一时刻t两金属杆甲、乙之间的距离为x，速度分别为*v*1和*v*2,经过很短的时间△t，杆甲移动距离*v*1△t，杆乙移动距离*v*2△t，回路面积改变



由法拉第电磁感应定律，回路中的感应电动势

回路中的电流 

杆甲的运动方程

由于作用于杆甲和杆乙的安培力总是大小相等，方向相反，所以两杆的动量时为0）等于外力F的冲量

联立以上各式解得 

代入数据得

26．答： 小 麦

第一代 AABB×aabb 亲本杂交

第二代 AaBb 种植F1代，自交



第三代 A\_B\_,A\_bb,aaB\_aabb 种植F2代，选矮杆，抗病（aaB-）,

继续自交，期望下代获得纯合体

马铃薯

第一代 yyRr×Yyrr 亲本杂交

第二代 YyRr,yyRr,YyRR,yyrr 种值，选黄肉，抗病（YyRr）

第三代 YyRr 用块茎繁殖

27．（14分）

实验步骤1：在背根中央处剪断（或用麻醉药阻断）分别电刺激背根向中段、外周段、观察蛙后肢是否发生运动反应。 预期结果：电刺激背根向中段应发生蛙后肢运动反应，电刺激背根外周段不发生反应，说明背根具有传入功能。

实验步骤2：在腹根中央处剪断（或用麻醉药阻断），分别电刺激腹根向中段、外周段，观察蛙后肢是否发生运动反应。预期结果：电刺激腹根向中段不发生反应，电刺激腹根外周段应发生哇后肢运动反应，说明腹根具有传出功能。

28．（1）①、②、④ （2）呼吸作用产生水 （3） 酶的活性受到抑制



△

H+

29．（1） （2）HOCH2CH2COOH CH2==CH—COOH+H2O



（3）

30．（1）碳碳双键，醛基，羧基

（2）消去反应 中和反应

（3）NaOOC—CH CH—COONa

△

Ni

（4）OHC—CH==CH—COOH+2H2 HO—CH2—CH2—CH2—COOH



（5）

31．（1）碳酸锂，碳酸钠，碳酸铍，碳酸镁。 （2）

以及其它合理答案） （3）2 Li2CO3 MgCO3 （4）MgCO3，BeCO3, Na2CO3 1:1.05

32．（7分）H2SO4 SO3 磷

33．（1）稀H2SO4铁屑 （2）煮沸 （3）避免生成的Fe(OH)2沉淀接触O2

方法二（1）稀H2SO4铁屑 （2）NaOH溶液 （3）检验试管Ⅱ出口处排出的氢气的纯度。当排出的H2纯净时，再夹紧止水夹. （4）试管Ⅰ中反应生成的H2充满了试管Ⅰ和试管Ⅱ，且外界空气不容易进入

34．解：以地面为参考系（下同），设传送带的运动速度为*v*0，在水平段运输的过程中，小货箱先在滑动摩擦力作用下做匀加速运动，设这段路程为*s*，所用时间为t，加速度为*a*，则对小箱有① ② 在这段时间内，传送带运动的路程为 ③ 由以上可得④

用*f*表示小箱与传送带之间的滑动摩擦力，则传送带对小箱做功为⑤

传送带克服小箱对它的摩擦力做功⑥

两者之差就是克服摩擦力做功发出的热量  ⑦

可见，在小箱加速运动过程中，小箱获得的动能与发热量相等。 T时间内，电动机输出的功为

 ⑧ 此功用于增加小箱的动能、势能以及克服摩擦力发热，即

 ⑨ 已知相邻两小箱的距离为L，所以 ⑩

联立⑦⑧⑨⑩，得 ⑾