**练习题（一）**

**一、单项选择题**

**1、封闭系统是指系统与环境之间：（ ）**

**A、 既有物质交换 ，又有能量交换； B、 只有物质交换；**

**C、 既没有物质交换，也没有物质交换； D、 只有能量交换**

**2、298.15K，稳定态单质的△fGmθ（ ）**

**A、等于零 B、大于零 C、小于零 D、以上三种情况均可能**

**3、反应C(s)+O2(g)→CO2(g)的△rHmθ<0，欲增加正反应速率，下列措施肯定无用的是（ ）**

**A、增加O2的分压 B、升温 C、加催化剂 D、减少CO2的分压**

**4、某温度下，反应H2(g)+Br2(g)=2 HBr(g)的标准平衡常数Ｋθ=4.2×10-2，则反应**

**HBr(g) =1/2H2(g) +1/2Br2(g)的Ｋθ为（ ）**

**A、B、4.2×10-2 C、 D、4.22**

**5、活化能的降低，主要是达到（ ）的目的。**

**A、提高反应速率 B、平衡向正方向移动**

**C、平衡向反方向移动 D、增大反应热效应**

**6、H2PO4-的共轭碱是（ ）**

**A、H3PO4 B、 HPO42- C、 PO43- D、 OH-**

**7、根据φθ（Ag+/Ag）=0.80V, φθ(Cu2+/Cu)=0.34V,标准态下能还原Ag+但不能还原Cu2+的还原剂与其对应的氧化态组成的电对的标准电极电势φθ值所在的范围为（ ）**

**A、 大于0.80V B、小于0.34V C、大于0.80V或小于0.34V D、0.34V～0.80V**

**8、升高温度可以增加反应速率，主要是因为：（ ）**

**A、 增加了分子总数； B 、 降低了反应的活化能；**

**C 、增加了活化分子的百分数； D 、 促使平衡向吸热方向移动**

**9、若升高温度后，反应的Kθ值升高，则此反应（ ）**

**A、△rHmθ>0 B、 △rHmθ<0 C、 △rSmθ>0 D、 △rSmθ<0**

**10、298.15K，下列反应的△rGmθ等于AgCl(s)的△fGmθ的为（ ）**

**A、  2Ag(s)+Cl2(g) ═ 2AgCl(s)**

**B、 Ag(s)+ Cl2(g) ═ AgCl(s)**

**C、 Ag(s)+Cl(g) ═ AgCl(s)**

**D、 Ag+(aq)+Cl-(aq) ═ AgCl(s)**

**11、根据酸碱质子理论,下列化学物质中既可作为酸又可以作为碱的是 ( )**

**A.NH4+ B. H2CO3 C. H3O+  D. H2O**

**12、已知298.15K时，Zn(S)+ O2(g)=ZnO(S) △rHmθ= -351.5KJ·mol-1**

**Hg(l)+  O2(g)= HgO(s) △rHmθ= -90.8KJ·mol-1**

**则反应Zn(s)+HgO(s)=Hg(l)+ZnO(s)的△rHmθ为（ ）**

**A 、 442.3KJ/mol B 、260.7KJ/mol C 、–442.3KJ/mol D、-260.7KJ/mol**

**13、已知CaCO3的Ksp=4.96×10-9，则CaCO3(s)在C(CaCl2)=0.0010mol/dm-3的CaCl2溶液中的溶解度S是（ ）**

**A、7.04×10-3 mol·dm-3 B、 4.96×10-8mol·dm-3**

**C、4.96×10-5 mol·dm-3 D、4.96×10-6 mol·dm-3**

**14、pH=2的溶液中的H+离子浓度是pH=6的溶液中H+ 离子浓度的（ ）**

**A、4倍 B、40倍 C、4000倍 D、10000倍**

**15、在[Cu(NH3)4]2+中，Cu的氧化数和配位数分别为（ ）**

**A、+2 和2 B、+4和 4 C、+2和 4 D、+2和 2**

**16、对于一般化学反应，热力学第一定律中的功，通常为\_\_\_\_\_\_。**

**A、表面功 B、膨胀功 C、体积功 D、压缩功**

**17、常温下，往0.1mol·dm-3HAc溶液中加入一些NaAc晶体并使之溶解，可能发生的变化是 ( )**

**A、HAc的Kaθ值增大 B、 HAc的Kaθ值增大**

**C、溶液的pH值增大 D、溶液的pH值减小**

**18、下列过程中，任意温度下均不能自发的为（ ）**

**A、*H*>0 , *S*>0 ; B、*H*<0, *S*>0;**

**C、*H* >0 , *S*<0; D、*H*<0, *S*<0**

**19、质量作用定律只适用于（ ）**

**A、实际上能进行的反应**

**B、一步完成的简单反应**

**C、化学反应方程式中反应物和产物的化学式系数均为1的反应**

**D、所有化学反应**

**20、已知，。则反应：的电动势值为（ ）**

**A、0.3V B、-0.3V C、1.84V D、-1.84V**

**21、同一温度和压力下，一定量某物质的熵值是（ ）。**

**A、S（气）> S（液）> S（固） B、S（气）< S（液）< S（固）**

**C、S（气）= S（液）= S（固） D、S（液）> S（固）> S（气）**

**22、热力学第一定律的数学表达式为：（ ）**

**A、 △U=Q+W； B 、 △U=Qv； C 、 △U=Q－W； D、 △U=W**

**23、化学反应中，△G、△H、△S三者之间的关系为：（ ）**

**A、△G =△H +T△S ；B、△G =Q + W ；C、△G =△H -T△S； D、△G =T△S-△H**

**24、下列叙述中错误的是（ ）。**

**A、 原电池的反应是氧化还原反应**

**B、 原电池的能量变化是由化学能变为电能**

**C、 原电池的能量变化是由电能变为化学能**

**D、 原电池的负极发生氧化反应**

**25、对于某一化学反应,下列哪种情况下该反应的反应速率越快 ( )**

**A、ΔrG越小 B、ΔrH越小 C、ΔrS越小 D、Ea越小**

**26、35.配合物K[CrCl4·(NH3)2]的名称是（ ）**

**A、二氨·四氯合铬（Ⅱ）酸钾 B、二氨·四氯合铬（Ⅲ）酸钾**

**C、四氯·二氨合铬（Ⅱ）酸钾 D、四氯·二氨合铬（Ⅲ）酸钾**

**27、一定温度下，将等物质的量的气态CO2和O2装入同一容器中，则混合气体的压力等于（ ）。**

**A、CO2单独存在时的压力 B、O2单独存在时的压力**

**C、CO2和O2单独存在时的压力之和 D、CO2和O2单独存在时的压力之积**

**28、现有原电池（—）PtㄧFe3+，Fe2+‖Ce4+，Ce3+ㄧPt（+），该原电池总电池反应方程式为（ ）。**

**A、Ce3++ Fe3+== Ce4++ Fe2+ B、3Ce4++ Ce == 4 Ce3+**

**C、Ce4++ Fe2+== Ce3++ Fe3+ D、2Ce4++ Fe == 2Ce3++ Fe2+**

**29、暴露于潮湿的大气中的钢铁，其腐蚀主要是（ ）。**

1. **化学腐蚀 B、吸氧腐蚀 C、析氢腐蚀 D、阳极产生CO2的腐蚀**

**30、下列物质中，*△fHmθ*不等于零的是\_\_\_\_\_\_\_。**

**A、Fe（s，α型） B、Cl2（l） C、Ne（g） D、C（石墨）**

**31．对于反应Cr2O72- + 6Fe2+ + 14H+ = 2Cr3+ + 6Fe3+ + 7H2O，其ΔrGm= –nFE，式中n等于（ ）。**

**A、1 B、6 C、3 D、12**

**32．敞开系统是指系统与环境之间：（ ）**

**A、 既有物质交换 ，又有能量交换； B、 只有物质交换；**

**C 、既没有物质交换，也没有物质交换； D、只有能量交换**

**33. 等温等压下且不做非体积功条件下，反应自发进行的判据是（ ）**

**A、ΔHΘ<0 B、ΔSΘ<0 C、ΔG<0 D、ΔfHmΘ<0**

**34．下列函数均为状态函数的是：（ ）**

**A、H，U，W ； B、U，H，Q； C、T，P，U； D、Q，W ，H**

**35．某一温度下，一容器中含有3.0mol氧气，2.0mol氮气及1.0mol氩气，如果混合气体的总压为1kPa,则( )kPa。**

**A、1/3 B、1/6 C、1/2 D、1/4**

**36．在298K时石墨的标准摩尔生成焓ΔfHmΘ为：（ ）**

**A、大于零 B、小于零**

**C、等于零 D、无法确定**

**37．下列关于熵的叙述中，正确的是：（ ）**

**A、 298K时，纯物质的      B、对孤立体系而言，的反应总是自发进行的**

**C、一切单质的 D、 在一个反应过程中，随着生成物的增加，熵变增大**

**38．N2(g)+O2(g)=2NO(g) △H>0 下列变化中，不影响平衡状态的是：（ ）**

**A、升高温度 ； B、 加大N2压力 ；**

**C、延长反应时间 ； D、通入O2**

**39．如果一个反应的吉布斯自由能变为零,则反应 （ ）**

**A、能自发进行 B、 是吸热反应**

**C、是放热反应 D、处于平衡状态**

**40．反应 A + B=C，焓变小于零，若温度升高10℃，其结果是 （ ）**

**A、对反应没有影响 B、 使平衡常数增大一倍**

**C、不改变反应速率 D、使平衡常数减小**

**41．对于一个化学反应，下列说法正确的是： （ ）**

**A、越小，反应速率越慢 B、 越小，反应速率越快**

**C、活化能越大，反应速率越快 D、 活化能越小，反应速率越快**

**42．298K和101.3kPa下，下列化学方程式所表示的化学反应中属于熵减少的是：( )**

**A、C（s）+ O2（g） = CO2（g）**

**B、S（s）+ O2（g） = SO2（g）**

**C、2Na（s）+ O2（g） = Na2O2（s）**

**D、N2（g）+ O2（g） = 2NO（g）**

**43．已知NH3（g）的标准生成热****，则反应N2（g）+3H2（g）=2NH3（g）的热效应为（ ）kJ/mol：**

**A、-46.2； B、46.2 C、-92.4 D、92.4**

**44．当可逆反应达到化学平衡时，下列叙述中不正确的是：( )**

**A、化学平衡是动态平衡；**

**B、化学平衡是有条件的；**

**C、体系内各反应物和生成物的浓度相等；**

**D、平衡状态能够体现出在该条件下化学反应可以完成的最大限度；**

**45． 反应 H2 (g)+Br2 (g) ＝ 2HBr(g) 在800K时，1000K时，则此反应是：（ ）**

**A、 吸热反应 B、 放热反应**

**C、 无热效应的反应 D、 无法确定是吸热反应还是放热反应**

**46．已知反应C (s) + CO2 (g) ＝ 2CO(g) 的*K*Θ= 4.6（T=1040K），*K*Θ=0.50（T=940K），下列叙述中不正确的是：( )**

**A、上述反应为吸热反应；**

**B、上述反应为放热反应；**

**C、增大体系的总压，平衡发生移动；**

**D、增大CO2的浓度，平衡向正反应方向移动；**

**47．要降低反应的活化能，可以采取的手段是（ ）**

**A、升高温度 B、 降低温度 C、移去产物 D、 使用催化剂**

**48．在一定条件下，一可逆反应其正反应的平衡常数与逆反应的平衡常数关系是：（ ）**

**A、它们总是相等 B、它们的和等于1**

**C、它们的积等于1 D、它们没有关系**

**49．稀溶液依数性的本质是（ ）**

**A、渗透压 B、沸点升高 C、蒸汽压下降 D、 凝固点降低**

**50．往1升0.01M HAc溶液中，加入一些NaAc晶体，会使溶液的pH值（ ）**

**A、减小； B、增大； C、不变； D、等于2**

**51．下列各对溶液中，能用于配制缓冲溶液的是（ ）**

**A、 HCl和NH4Cl ； B、 NaOH和HCl ；**

**C、 HF和NaOH ； D、 NaCl和NaOH**

**52．Ka•Kb=Kw 体现了共轭酸碱之间的强度关系。下列说法正确的是：（ ）**

**A、共轭酸越强，其共轭碱越也强 ； B、共轭酸越强，其共轭碱越弱；**

**C、共轭酸越弱，其共轭碱越也弱 ； D、共轭酸碱强度无法判断；**

**53．欲配制pH=5.0的缓冲溶液，则下列哪一种化合物及其盐的混合溶液合适？（ ）**

**A、HF (pKa=3.45) B、CH3COOH (pKa=4.75)**

**C、NH3·H2O (pKb=4.75) D、HCN(pKa=9.31)**

**54．在HAc-NaAc缓冲溶液中，若[HAc]>[NaAc]，则该缓冲溶液 （ ）**

**A、抗酸能力强于抗碱能力； B、抗酸能力弱于抗碱能力；**

**C、抗酸能力等于抗碱能力 ； D、无法判断**

**55．按酸碱质子理论考虑，在水溶液中既可作酸亦可作碱的物质是 （ ）**

**A、Cl－ B、 NH4＋ C、 HCO3－ D、 H3O＋**

**56．已知某难溶电解质A2B的KSP=3.2×10-17，则该难溶物的溶解度为：（ ）**

**A、5.6×10-9mol·L-1 B、3.2×10-6mol·L-1**

**C、2.0×10-6mol·L-1 D、8.9×10-9mol·L-1**

**57．AgCl在纯水中溶解度比0.10 mol·L－1 NaCl溶液中 (AgCl: *K*sp = 1.77×10－10 ) （ ）A、大 B、小 C、一样大 D、无法判断**

**58．对于Zn2＋/Zn电对，增大Zn2＋的浓度，则其电极电势将 （ ）**

**A、 增大 B、 减小 C、 不变 D、 无法判断**

**二、判断题，正确的打“√”错误的打“×”**

**（ ）1、聚集状态相同的物质在一起，一定是单相体系。**

**（ ）2、一切放热反应都是自发反应。**

**（ ）3、难挥发电解质稀溶液的依数性不仅与溶质种类有关，而且与溶液浓度成正比。**

**（ ）4、有两个原电池，测得其电动势相等，这表明两原电池中反应的△Gθ值也相等。**

**（ ）5、电对中氧化型物质的氧化能力越强则还原型物质的还原能力越弱。**

**（ ）6、某反应ΔG的负值很大，表明反应趋势很大，也表明反应速率很大。**

**（ ）7、一个相就是一种物质。**

**（ ）8、催化剂是影响化学平衡的重要因素。**

**（ ）9、原电池中，负极上发生氧化反应。**

**（ ）10、功和热都是能量的传递形式，所以都是体系的状态函数。**

**（ ） 11、恒温定压条件下进行的一个化学反应，ΔH=ΔU+PΔV，所以ΔH一定大于ΔU。**

**（ ）12、按溶度积规则，Q<Ksp时，沉淀溶解。**

**（ ）13、温度一定，Kθ的数值就一定，它不随压力(浓度)的变化而改变。**

**（ ）14、化学方程式中各反应物浓度指数之和称为反应级数。**

**（ ）15、有气体参加的反应，改变总压，不一定使平衡移动，而改变任意气体的分压，则一定是破坏平衡。**

**（ ）16、1摩尔水所含能量要比1摩尔水蒸气所含能量要小。**

**（ ）17、通常情况下，所有物质的标准熵都大于零。**

**（ ）18、所有单质标准生成焓都等于零。**

**（ ）19、指定温度下，元素稳定单质的△fHmθ=0,Smθ=0, △fGmθ=0.**

**（ ）20、催化剂之所以能改变化学反应速率，是因为催化剂能改变反应途径，而使活化能发生了变化 。**

**（ ）21、两种分子酸HX溶液和HY溶液有同样的pH，则这两种酸的浓度相同。**

**（ ）22、有一稀溶液浓度为b,沸点升高值为△Tb,凝固点降低值为 △Tf，所以△Tb=△Tf。**

**（ ）23、弱电解质的解离度与其浓度成反比。**

**（ ）24、Ksp越小，说明溶解度越小。**

**（ ）25、对于某一化学反应，若升高温度，其正反应速率*v*增加，逆反应速率*v*减小。**

**（ ）26、电极电势的数值与电极反应的写法无关，而平衡常数的数值随反应式的写法而变。**

**（ ）27、有两个原电池，测得其电动势相等，这表明两原电池中反应的△Gθ值也相等。（ ）28、在氧化还原电对中，其氧化态的氧化能力越强，则其还原态的还原能力越弱。**

**三、计算题**

1. **(12分)已知298.15K，标准条件下，反应**

**H2 (g) + CO2 (g) → H2O(g) + CO (g)**

**△f*H*m*θ* (kJ· mol−1) 0 -393.5 -241.82 -110.5**

***S*m*θ* (J· mol−1·K−1) 130.6 213.6 188.7 197.6**

**请通过计算回答：**

**（1）298.15K时，标准条件下，此反应能否自发进行？**

**（2）请计算298.15K时该反应的标准平衡常数*K*θ。**

**2．（9分）298.15K时，在NH4Cl溶液中有0.01 mol/L的Fe2＋，若要使Fe2＋生成Fe(OH)2沉淀，需将pH调节到多少才开始沉淀？（已知(Fe(OH)2)＝4.87×10－17）**

**3．（10分）已知Kb（NH3）=1.77×10-5 ，在烧杯中盛放20.00cm30.100mol·dm-3氨的水溶液,逐步加入0.1mol.dm-3HCl溶液.试计算:**

**(1)当加入10cm3HCl后混合液的pH值;**

**(2)当加入20cm3HCl后混合液的pH值。**

**4．（9分）已知298.15K时，BaSO4的*****K*spθ =1.07×10－10，请计算：**

**（1）BaSO4在纯水中的溶解度；**

**（2）BaSO4在0.01 mol·L-1的K2SO4溶液中的溶解度。**

**5．****（15分）298.15K时，对于反应 MnO4－ + 8H+ + 5Fe2+ → Mn2+ + 5Fe3+ + 4H2O，**

**其中，( MnO4－/ Mn2+) = 1.507V,  ( Fe3+/ Fe2+) = 0.771V,**

**（1）请写出根据此反应所组成的原电池的电池符号。**

**（2）当所有物质均处于标准状态时，通过计算说明：反应能否自发进行？并计算反应的标准平衡常数和所组成的原电池的标准电动势。**

**（3） 通过计算说明：在pH = 5.0时，反应能否自发进行？**

**6、 (10分) CO (g) + H2O (g) = CO2 (g) + H2 (g)是 工业上用水煤气制取氢气的反应之一。如果在673 K时CO (g)和H2O (g)在密闭的容器中反应，估算该温度时反应的*K*Θ。**

**已知： CO (g) ＋ H2O (g) ＝ H2 (g) ＋ CO2 (g)**

***ΔfH298.15θ*/kJ·mol-1 -110.52 -241.82 0 -393.5**

***S298.15θ*/J·mol-1K-1 197.56 188.72 130.57 213.64**

**7、 (10分)试计算石灰石（CaCO3）热分解的反应的*ΔG*Θ298 和*ΔG*Θ1273，以及自发分解的温度。**

**CaCO3 (s) = CaO (s) + CO2 (g)**

***ΔfH*Θ298 kJ/mol -1206.92 -635.09 -393.50**

***S*Θ298 J/K·mol 92.9 39.75 213.64**

***ΔfG*Θ298 kJ/mol -1128.84 -604.04 -394.36**

**8、(10分) 若在 50.00ml 0.150mol·L-1 NH3 (aq)和 0.200 mol·L-1 NH4Cl组成的缓冲溶液中，加入0.100ml 1.00 mol·L-1的HCl ，求加入HCl前后溶液的pH值各为多少？已知Kb（NH3）=1.8×10-5。**

**9、(10分) 在含有相同浓度(0.1mol·dm-3)的Cl-和I-的溶液中滴加AgNO3溶液，可能生成AgCl和AgI沉淀.试计算：  
（1）这两种沉淀的顺序如何呢？**

**（2）当Cl-沉淀时溶液中I-的浓度是多少？是否完全沉淀？ （假设离子浓度低于10-5 mol·L－1视为已沉淀完全）（已知*K*spθ(AgCl)＝1.77×10－10， *K*spθ(AgI)＝8.51×10－17）**

**10、（15分）298.15K时，对于反应 2Mn2+ + 5Cl2 +8H2O**tbjx0175zw_0012_2**2MnO4- + 16H+ + 10Cl-，**

**其中，( MnO4－/ Mn2+) = 1.507V,  (Cl2/Cl-)=1.358V**

1. **试写出上述反应的两个半反应；**
2. **试判断以下反应在H＋浓度为1.0×10-5mol**⋅**dm-3溶液中进行时的方向 (其余物质处于标准态)；**
3. **请写出根据上述判断所组成的原电池的电池符号。**