2013학년도 기초수학능력 구술면접 모의문제 유의사항 -이공계열

❑ 면접 운영 방법

○ 면접 순서 및 시간

면접대기실	⇒	면접 준비 / 면접준비실 약 15분	⇒	과학 / 면접실 약 15분	⇒	면접 준비 / 면접준비실 약 15분	⇒	수학 / 면접실 약 15분	⇒	다면면접 / 면접실 약 15분

○ 면접 문항수

- 이공계열 : 수학 2문제, 과학(물리, 화학, 생물 중 택1) 2문제

○ 면접 준비실

- 소요시간 : 약15분
- 본교에서 제공하는 연습장과 필기구 사용가능(준비실에서 회수처리됨)

※ 면접준비실 문제는 문제의 일부분이 제공되지 않을 수 있음

○ 면접실

- 제시문제 : 과목별 2문제 풀이
- 소요시간 : 약15분
- 필요에 따라 칠판 사용 가능

❑ 유의사항

○ 본 기초수학능력 구술면접 모의문제는 문제의 유형을 안내하기 위하여 제공

○ 본 모의문제는 실제 문제 난이도와 차이날 수 있음

기초수학능력 구술면접 모의문제 - 화학 (이공계열)

[문제1]

순수한 물에 산이나 염기를 조금만 넣어도 pH가 크게 달라진다. 하지만, 우리는 과일이나 식초같이 산성 물질이 들어 있는 음식을 적지 않게 먹지만, 우리 몸 속 체액의 pH 는 큰 변화가 없다. 혈액에서도 비슷한 현상으로, 혈액 속에 녹아 있는 HCO_3^--H_2CO_3, 혹은 HPO_4^{2-} - $H_2PO_4^-$ 등이 혈액의 완충 작용에 큰 도움이 된다. 이렇게 여러개의 H^+ 를 포함하고 있으므로 다양성자산이라고 한다. 특히, 인산의 경우 단계별로 산의 이온화 상수는 각각 $pK_{a,1}$ = 2.1, $pK_{a,2}$ = 7.2, $pK_{a,3}$ = 12.3 이다.

(1.1) mol 의 인산 H_3PO_4 를 물에 넣어 1 L 수용액을 만든 후, 수용액의 pH 를 $NaOH_{(s)}$로 조절하여 pH 8.2 가 되었다. 다음 물음에 답하시오(탄산은 고려하지 말 것).

1. 다양성자산의 특성을 단계별 산의 이온화 상수 (K_{a1}, K_{a2},...) 비교와 염기로 적정할 때 반 당량점에서의 pH 값 중심으로 설명하시오.

2. 25 ˚C 의 NaOH로 pH 조절하기 전, 인산 수용액에서 일어나는 모든 이온화 평형 반응식을 써 보시오.

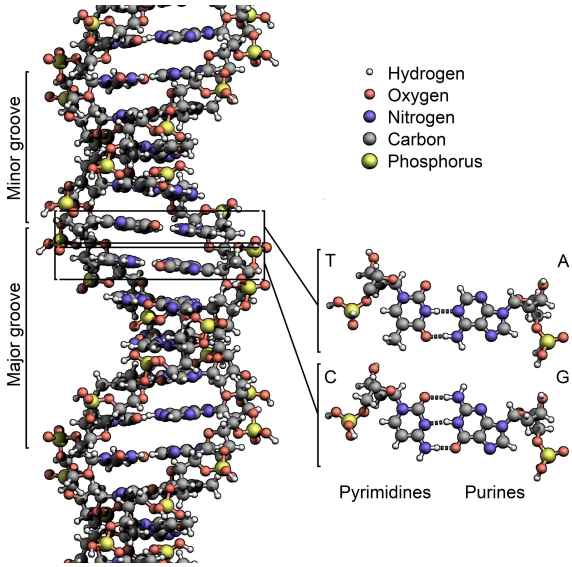
3. pH 8.2의 수용액 속에 존재하는 인산수소 이온과 (HPO_4^{2-})과 인산이수소 이온 ($H_2PO_4^-$) 의 농도는 얼마이겠는가?

4. 특별한 상황인 pH가 6.5 정도에서 인산이 완충역할을 하게 되는 원리를 2번의 반응식을 이용하여 설명해 보시오. (H^+ 가 첨가되었을 경우와 OH^- 가 첨가되었을 경우로 나누어 설명)

UNIST 울산과학기술대학교

기초수학능력 구술면접 모의문제 - 화학 (이공계열)

[문제2]



데옥시리보핵산 (deoxyribonucleic acid, DNA)은 유전정보를 담고 있는 생체고분자로 당과 인산의 결합으로 이루어진 긴 가닥에 퓨린과 피리미딘 계열의 염기(base)가 반복적으로 달려있는 구조를 지니고 있다. 최근 캘리포니아의 모노 호수(Mono Lake)에서 발견된 미생물이 비소 (As)를 대사에 이용하여 DNA 주쇄의 P를 As 으로 치환하여 생존할 수 있음이 발견되었다.

1. DNA 의 가닥을 이루는 인산기는 P 원자를 중심에 지니고 있다. P 의 바닥상태에서의 전자배치를 완성하고 이때 최외각 전자의 수는 몇 개인가?

2. 다전자원자의 바닥상태 전자배치 원리들을 나열하고 간단히 설명하라.

3. As 는 주기율표 상에서 P와 같은 15족에 위치한다. As 의 원자번호를 예측하고, 바닥상태 전자배치를 완성하라. 이로부터 As 가 P를 대치할 수 있는 이유를 유추하라.

4. 짧은 DNA 이중나선의 수용액을 가열하면 이중나선이 각각의 DNA 가닥으로 분리되며 수용액의 온도를 상온으로 낮추면 각각의 가닥이 다시 원래의 이중나선 구조를 회복함을 알 수 있다. 이러한 현상이 가능한 이유에 대해 설명하라.