



UTS – Kimia Dasar IIA (KI-1201) Semester II T.A. 2024/2025

12 April 2025, Jam 10:00 – 12:00 WIB

Nama: \_\_\_\_\_

*tanda tangan*

NIM : \_\_\_\_\_

Kelas: K \_\_\_\_\_

No.	1	2	3	4	Total
Nilai					

**Bacalah petunjuk ujian ini sebelum mulai bekerja:**

- Tuliskan **NIM** dan **Nama** anda di setiap halaman berkas ujian, periksa **jumlah soal (4 soal)** dan **lembar berkas (8 halaman)**.
- **Tata tertib ujian dan sanksi:**
  - (i) **Dilarang menjawab dengan pensil.**
  - (ii) **Dilarang berbicara dengan teman, pinjam meminjam alat tulis, dan alat hitung.**
  - (iii) **Dilarang menggunakan kertas lain, selain berkas ujian.**
  - (iv) **Dilarang membawa alat komunikasi, "smart watch", "earphone", dan sejenisnya.**
  - (v) **Dilarang bekerja sama atau menyontek selama ujian.**
  - (vi) **Bila melanggar poin (i)-(v), maka Nilai Ujian = NOL dan Indeks Akhir = E.**
- Bacalah soal dengan seksama. Tuliskan jawaban dengan menunjukkan semua pekerjaan yang relevan di tempat yang disediakan pada setiap soal. Jawaban numerik yang benar, bila tanpa disertai dengan bukti perhitungan untuk mencapai jawaban tersebut akan dinilai 0.
- Nilai maksimum untuk setiap nomor tertulis di setiap akhir soal.
- Anda diperbolehkan menggunakan kalkulator.
- Data yang diperlukan, dapat anda lihat pada halaman 1.

**BERBAGAI DATA**

Bilangan Avogadro =  $6,023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ;  $R = 0,082 \text{ L.atm.mol}^{-1}.\text{K}^{-1} = 8,314 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$ ;

$$k = Ae^{\frac{-E_a}{RT}}; \ln\left(\frac{K_2}{K_1}\right) = -\frac{\Delta H^\circ_{rxn}}{R}\left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right); PV = nRT; \Delta G = \Delta H - T\Delta S = \Delta G^\circ + RT\ln Q;$$

$$K_p = K_c(RT)^{\Delta n}; [N_t] = [N_0] - kt; \ln[N_t] = \ln[N_0] - kt; [N_t^{-1}] = [N_0^{-1}] + kt$$

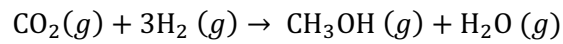
1																	18
1 H 1.008																2 He 4.003	
3 Li 6.94	4 Be 9.01											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.30	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.06	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.87	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.38	31 Ga 69.72	32 Ge 72.64	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.96	43 Tc (98)	44 Ru 101.07	45 Rh 102.91	46 Pd 106.42	47 Ag 107.87	48 Cd 112.41	49 In 114.82	50 Sn 118.71	51 Sb 121.76	52 Te 127.60	53 I 126.90	54 Xe 131.29
55 Cs 132.91	56 Ba 137.33	57-71	72 Hf 178.49	73 Ta 180.95	74 W 183.84	75 Re 186.21	76 Os 190.23	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.97	80 Hg 200.59	81 Tl 204.38	82 Pb 207.2	83 Bi 208.98	84 Po -	85 At -	86 Rn -
87 Fr -	88 Ra -	89-103	104 Rf -	105 Db -	106 Sg -	107 Bh -	108 Hs -	109 Mt -	110 Ds -	111 Rg -							

Nama: \_\_\_\_\_

NIM: \_\_\_\_\_ 1

**Soal No. 1 (25 poin)**

Reaksi sintesis metanol dari karbondioksida dan hidrogen pada 400 K berlangsung mengikuti persamaan reaksi kimia berikut:



Diketahui data termodinamika (pada keadaan standar) adalah sebagai berikut:

	$S_r^0$ (J mol <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup> )
$\text{CO}_2(g)$	213,7
$\text{H}_2(g)$	130,7
$\text{CH}_3\text{OH}(g)$	239,8
$\text{H}_2\text{O}(g)$	188,8

a. Hitung nilai perubahan entropi standar ( $\Delta S_r^0$ ). [4]

b. Hitung nilai perubahan entalpi standar ( $\Delta H_r^0$ ) jika diketahui nilai  $\Delta G^0$  adalah sebesar 3,5 kJ mol<sup>-1</sup>. [4]

c. Tentukan suhu minimum agar reaksi pada soal 1b masih dapat berlangsung secara spontan. [4]

d. Metanol dapat mengalami transisi fasa dari cair ke gas dengan entalpi penguapan ( $\Delta H_{vap}$ ) sebesar 35,3 kJ mol<sup>-1</sup> dan perubahan entropi penguapan ( $\Delta S_{vap}$ ) sebesar 104,5 J mol<sup>-1</sup>. Tentukan titik didih metanol. [4]

e. Apakah reaksi pada soal 1d berlangsung spontan, tidak spontan atau dalam keadaan setimbang? Jelaskan. [3]

f. Pada suatu keadaan tertentu diketahui bahwa  $P_{CO_2}$ ,  $P_{H_2}$ ,  $P_{CH_3OH}$  dan  $P_{H_2O}$  berturut-turut adalah sebesar 0,5; 2,0; 0,1; 0,2 atm. Hitung nilai  $\Delta G$  reaksi pada suhu 298 K.

[6]



**Soal No. 3 (25 poin)**

Pada 25 °C, sejumlah padatan karbon dan 1,80 g air dimasukkan ke dalam suatu wadah tertutup bervolume 1 L. Campuran tersebut dipanaskan hingga 800°C dan mencapai keadaan setimbang dengan ungkapan tetapan kesetimbangan sebagai berikut:

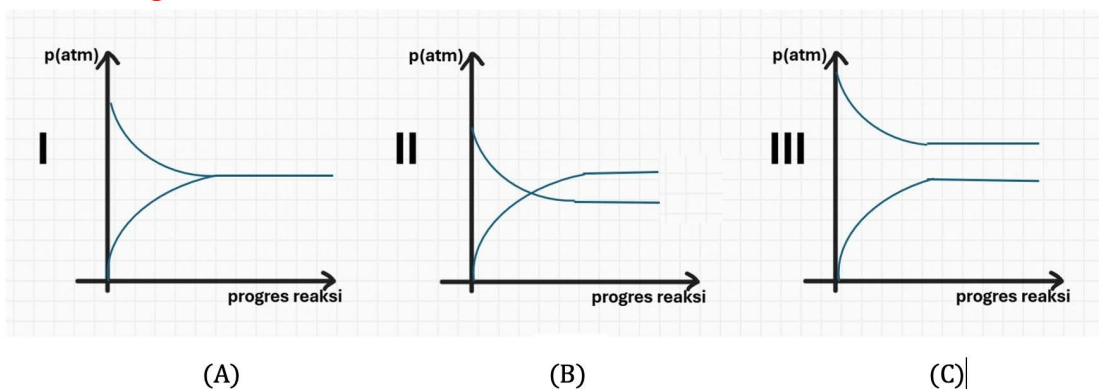
$$K_p = \frac{P_{CO} P_{H_2}}{P_{H_2O}} = 14,1$$

a. Tuliskan persamaan reaksi kesetimbangan yang terjadi pada 800°C beserta fasanya. [5]

b. Tentukan tekanan awal dalam wadah tersebut pada 800 °C sebelum reaksi [3] berlangsung.

c. Tentukan tekanan gas hidrogen pada keadaan setimbang. [3]

d. Pilihlah sketsa grafik yang menunjukkan perubahan masing-masing tekanan **uap air** [4] dan **gas hidrogen** dari kondisi awal hingga tercapai kondisi setimbang. Beri label yang menunjukkan masing-masing gas pada grafik yang anda pilih.

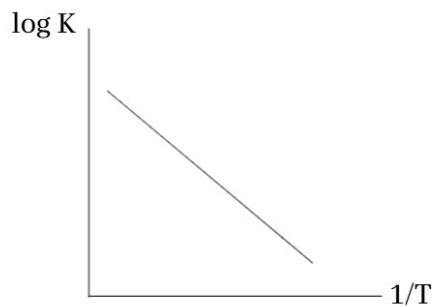


e. Hitung massa (g) karbon yang bereaksi untuk mencapai kesetimbangan.

[3]

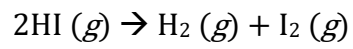
f. Perkirakan apakah massa karbon yang bereaksi untuk mencapai kesetimbangan tersebut akan menjadi lebih banyak atau lebih sedikit apabila wadah yang digunakan bervolume 0,69 L. Berikan penjelasan singkat berdasarkan konsep pergeseran kesetimbangan. [3]

g. Jika grafik  $\log K$  terhadap  $1/T$  untuk reaksi di atas adalah sebagai berikut, tentukan apakah reaksi di atas merupakan reaksi endotermik atau eksotermik. Jelaskan. [4]



**Soal No. 4 (28 poin)**

Berikut data studi kinetika untuk reaksi penguraian HI.



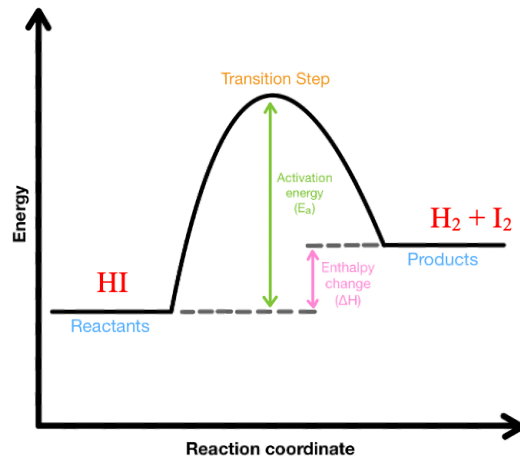
t (jam)	0	4	8	11,57	19,4	30
[HI] (M)	0,02	0,015	0,012	0,01	0,0075	x

- a. Tentukan orde reaksi dan tuliskan persamaan hukum laju penguraian HI [6]


- b. Hitung tetapan laju lengkap dengan satuannya. [3]

- c. Hitung nilai x. [3]

- d. Gambarkan diagram energi untuk reaksi dekomposisi HI yang bersifat endotermik. Berikan keterangan **reaktan**, **produk**, **keadaan transisi**, **energi pengaktifan** dan **entalpi reaksi**. [5]



.Mekanisme reaksi dekomposisi HI diusulkan sebagai berikut:

1.  $\text{HI} \rightarrow \text{H} + \text{I}$  (lambat)
2.  $\text{H} + \text{HI} \rightarrow \text{H}_2 + \text{I}$  (cepat)
3.  $\text{I} + \text{I} \rightarrow \text{I}_2$  (cepat)

Berdasarkan usulan mekanisme tersebut,

- e. Tuliskan spesi intermediet pada mekanisme tersebut. [3]
- f. Berdasarkan mekanisme reaksi di atas, tuliskan persamaan hukum lajunya. [5]
- g. Apakah mekanisme yang diajukan sesuai dengan hukum laju pada jawaban 4a. [3]