



भारत सरकार GOVERNMENT OF INDIA :: अंतरिक्ष विभाग DEPARTMENT OF SPACE

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन
INDIAN SPACE RESEARCH ORGANISATION

सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार, श्रीहरिकोटा

SATISH DHAWAN SPACE CENTRE SHAR, SRIHARIKOTA

तकनीकी सहायक (रसायनिक इंजीनियरी) 2017 पद पर भर्ती हेतु लिखित परीक्षा

Written Test for Recruitment to the post of Technical Assistant (Chemical Engineering) 2017


परीक्षा पुस्तिका Test Booklet		तकनीकी सहायक (रसायनिक इंजीनियरी) Technical Assistant (Chemical Engineering)	SET A
पद की कूट सं. Post Code No.	:	06	
तिथि / Date	:	अप्रैल / April 08, 2018 (रविवार / Sunday)	
समय / Time	:	1430 बजे Hrs. से to 1600 बजे Hrs. तक	
परीक्षा की अवधि (मिनटों में) Test Duration (Minutes)	:	90	
प्रश्नों की सं. No. of Questions	:	60	
पृष्ठों की सं. (कवर शीट के अलावा) / No. of Pages (Other than cover sheet)	:	18	

अभ्यर्थियों के लिए अनुदेश / Instructions to the candidates

1. प्रश्न पत्र परीक्षा पुस्तिका के रूप में है। समान प्रश्नों पर सभी अभ्यर्थियों का मूल्यांकन किया जाएगा/
The question paper is in the form of test booklet. All candidates will be assessed on identical questions.
2. उत्तर लिखने हेतु सभी अभ्यर्थियों को कार्बन छाप प्रति के साथ अलग से एक ओएमआर शीट उपलब्ध कराई जाएगी। परीक्षा समाप्त होने के पश्चात निरीक्षक कार्बन छाप की ओएमआर शीट को अलग करेंगे तथा अभ्यर्थी को सौंप देंगे जिसे अभ्यर्थी समस्त भावी संदर्भों हेतु संभाल कर रखेंगे। / A separate OMR answer sheet with carbon impression copy is provided to all candidates for answering. After completion of the test, the carbon impression of the OMR sheet will be detached and handed over to candidate by the invigilator which should be carefully retained by the candidate for all future reference.

SEAL



	सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार / SATISH DHAWAN SPACE CENTRE SHAR	SET A
	तकनीकी सहायक (रसायनिक इंजीनियरिंग) / TECHNICAL ASSISTANT (CHEMICAL ENGINEERING)	

1. तरल पदार्थ हेतु अपरूपण प्रतिबल - अपरूपण दर संबंधन, जिसकी दृश्य श्यानता दिए गए अपरूपण दर के बढ़ने के साथ घटती है।

The shear stress - shear rate relationship for a liquid whose apparent viscosity decreases with increasing shear rate is given by.

(a) $\tau_{yx} = -m \left[\frac{dv_x}{dy} \right]^{n-1} \left[\frac{dv_x}{dy} \right]$ for $n < 1$ (b) $\tau_{yx} = -m \left[\frac{dv_x}{dy} \right]^n$ for $n = 1$

(c) $\tau_{yx} = -m \left[\frac{dv_x}{dy} \right]^{n-1} \left[\frac{dv_x}{dy} \right]$ for $n > 1$ (d) $\tau_{yx} = -m \left[\frac{dv_x}{dy} \right] + \tau_0$

2. यदि घनत्व तापमान और दाब में संवेदनशीलता से सामान्य तक परिवर्तित होता है, तो कहा जाता है।

If the density is sensitive to moderate changes in temperature and pressure, the fluid is said to be

- (a) न्यूटनी / Newtonian (b) गैर-न्यूटनी / Non-Newtonian
- (c) असंपीड्य / Incompressible (d) संपीड्य / Compressible

3. गोल पाईप में तरल प्रवाह का अपरूपण प्रतिबल है।

Shear stress in a fluid flowing in a round pipe

- (a) क्रॉस सेक्शन के परवल्यिक क्रॉस में परिवर्तनीय /
varies parabolically across the cross section
- (b) क्रॉस सेक्शन पर स्थिरांक /
remains constant over the cross section
- (c) मध्य में शून्य और त्रिज्या के साथ रैखिकता में परिवर्तनीय /
is zero at the centre and varies linearly with the radius
- (d) दीवार पर शून्य और मध्य की ओर रैखिकता में बढ़ाव /
is zero at the wall and increases linearly to the centre

	सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार / SATISH DHAWAN SPACE CENTRE SHAR	SET A
	तकनीकी सहायक (रसायनिक इंजीनियरिंग) / TECHNICAL ASSISTANT (CHEMICAL ENGINEERING)	

4. बर्नौली समीकरण में वर्णित है।
Bernoulli's equation describes the
- (a) परिसीमा परत में यांत्रिक ऊर्जा का संतुलन /
mechanical energy balance in boundary layer
- (b) पटलीय प्रवाह में गतिक ऊर्जा का संतुलन /
kinetic energy balance in laminar flow
- (c) प्रक्षुब्ध प्रवाह में यांत्रिक ऊर्जा का संतुलन /
mechanical energy balance in turbulent flow
- (d) विभव प्रवाह में यांत्रिक ऊर्जा का संतुलन /
mechanical energy balance in potential flow
5. विवर पट्टिका का निर्वहन नियतांक (C_d) ----- चर है।
Discharge co-efficient (C_d) for the orifice plate varies from
- (a) 0.93 to 0.98 (b) 0.58 to 0.80 (c) 0.02 to 0.03 (d) 0.20 to 0.30
6. आयताकार क्रॉस-सेक्शन चैनल जिसमें दिए गए साइड 'x' और 'y' के माध्यम से द्रव्यमान प्रवाह हेतु दाब घटने की गणना के लिए समतुल्य व्यास।
The equivalent diameter for pressure drop calculation for a fluid flowing through a rectangular cross-section channels having sides 'x' and 'y' is given by
- (a) $xy/[x+y]$ (b) $2xy/[x+y]$ (c) $[x+y]/2xy$ (d) $[x+y]/xy$
7. कर्षण गुणांक का सजातीय --- है।
Drag coefficient is analogous to
- (a) कर्षण घटक / friction factor (f)
- (b) शक्ति संख्या / power number (N_p)
- (c) (a) और (b) दोनों / both (a) and (b)
- (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं / None of the above.

	सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार / SATISH DHAWAN SPACE CENTRE SHAR	SET A
	तकनीकी सहायक (रसायनिक इंजीनियरिंग) / TECHNICAL ASSISTANT (CHEMICAL ENGINEERING)	

8. निम्नलिखित विमितीय संख्या का मिलान करें।

Match the following dimensionless numbers.

A. ऊर्जा संख्या P. $\frac{1000P'}{S}$

B. शिड्यूल संख्या Q. $\frac{q}{ND^3}$

C. वेबर संख्या R. $\frac{Pg_c}{\rho N^3 D^5}$

D. प्रवाह संख्या S. $\frac{D\rho V^2}{\sigma g_c}$

जहाँ P' - आंतरिक कार्यकारी दाब
S - अनुमत विकृति
N - गति
D - व्यास

V - वेग
 σ - अंतरापृष्ठीय तनाव
q - आयतनिक प्रवाह दर
 ρ - घनत्व

A. Power Number P. $\frac{1000P'}{S}$

B. Schedule Number Q. $\frac{q}{ND^3}$

C. Weber Number R. $\frac{Pg_c}{\rho N^3 D^5}$

D. Flow Number S. $\frac{D\rho V^2}{\sigma g_c}$

Where P' - Internal working pressure
S - Allowable stress
N - Speed
D - Diameter

V - Velocity
 σ - Interfacial tension
q - Volumetric flow rate
 ρ - Density

- (a) A-R, B-P, C-S, D-Q
(b) A-R, B-P, C-Q, D-S
(c) A-P, B-R, C-S, D-Q
(d) A-S, B-Q, C-P, D-R

9. गतिहीन मिश्रण है।

Motionless mixers

- (a) स्थैतिक मिश्रक कहा जाता है। / are also called as static mixers
(b) रोटर नहीं होता है। / have no rotors
(c) (a) और (b) दोनों / both (a) and (b)
(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं / none of the above

	सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार / SATISH DHAWAN SPACE CENTRE SHAR	SET A
	तकनीकी सहायक (रसायनिक इंजीनियरिंग) / TECHNICAL ASSISTANT (CHEMICAL ENGINEERING)	

10. असत्य कथन को चुनें।

Pick out the wrong statement

- (a) वक्ररेखामापी, क्षेत्र मीटर या चर रंध्र-प्रवाह-मापी के रूप में जाना जाता है। /
Rotameter is known as area meter or variable orifice flow meter.
- (b) विविध बियरिंग के स्नेहन में श्यान द्रव पदार्थ का पटलीय प्रवाह शामिल है। /
Laminar flow of viscous liquids is involved in the lubrication of various bearings
- (c) केशनली का व्यास बढ़ने से केशनली में पानी का बढ़ना कम होता है। /
Rise of water in capillary tubes reduces with the increasing diameter of capillary tubes.
- (d) अपरुपण के साथ असंपीड्य तरल का प्रवाह, विभव-प्रवाह अथवा अघूर्णी-प्रवाह कहा जाता है। /
Flow of incompressible fluid with shear is called potential flow or irrotational flow.

11. निम्न में से सत्य कथन चुनें।

Pick out the correct statement

- (a) निरपेक्ष श्यानता का आयाम L^2/T है। /
Dimension of absolute viscosity is L^2/T
- (b) शुद्ध गतिकीय श्यानता का आयाम M/LT /
Dimension of kinematic viscosity is M/LT
- (c) गतिक श्यानता का आयाम M/LT /
Dimension of dynamic viscosity is M/LT
- (d) निरपेक्ष श्यानता की इकाई और शुद्ध-गतिकीय श्यानता क्रमशः स्टोक और प्वाइज है। /
Unit of absolute viscosity and kinematic viscosity are stoke and poise respectively.

12. 200 मेस स्क्रीन का अर्थ 200 ओपेनिंग प्रति-- है।


200 mesh screen means 200 openings per

- (a) इन्च² / inch² (b) इन्च / inch (c) सेमी / cm (d) सेमी² / cm²

13. 70 mm व्यास बॉल के साथ 1.2m आवेशित व्यास के किसी बॉल मिल हेतु परिक्रमण प्रति सेकंड में निर्णायक गति है।

Critical speed in revolutions per second for a ball mill of 1.2 m diameter charged with 70 mm dia. balls is

- (a) 0.5 (b) 1.0 (c) 2.76 (d) 0.66

	सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार / SATISH DHAWAN SPACE CENTRE SHAR	SET A
	तकनीकी सहायक (रसायनिक इंजीनियरिंग) / TECHNICAL ASSISTANT (CHEMICAL ENGINEERING)	

14. बाएँ कॉलम में दिए गए प्रयुक्त उपकरण को दाएँ कॉलम में अलग करने वाली प्रणाली से मिलान करें।

Match the systems in left column with equipment used to separate them in right column.

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| A. गैस – ठोस / Gas – solid | P. फिल्टर प्रेस / Filter press |
| B. द्रव – द्रव / Liquid – Liquid | Q. चक्रवात / Cyclone |
| | R. निथरनी / Decanter |
| | S. स्थूलक / Thickener |

- (a) A-Q, B-R
(b) A-R, B-Q
(c) A-S, B-P
(d) A-P, B-S

15. अवरोहण क्रम में प्रत्येक कणों के द्वारा उत्पन्न आकार का औसत निम्न आकार के घटते उपकरण से मिलान करें।

Arrange the following size reduction equipment in the decreasing order of the average particle size produced by each of them.

- (a) तरल ऊर्जा मिल, बॉल मिल, जॉव संदलित्र / Fluid energy mill, Ball mill, Jaw crusher
(b) जॉव संदलित्र, बॉल मिल, तरल ऊर्जा मिल / Jaw crusher, Ball mill, Fluid energy mill
(c) बॉल मिल, जॉव संदलित्र, तरल ऊर्जा मिल / Ball mill, Jaw crusher, Fluid energy mill
(d) तरल ऊर्जा मिल, जॉव संदलित्र, बॉल मिल / Fluid energy mill, Jaw crusher, Ball mill

16. किसी कणों को संदलित्र (फ्लॉक) में बदलने की संकुलन प्रक्रिया कहा जाता है।


Agglomeration of individual particles into clusters (flocs) is called

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| (a) परिक्षेपण / Dispersion | (b) निस्स्यंदन / Filtration |
| (c) ऊर्णन / Flocculation | (d) अवसादन / Sedimentation |

17. कार्य सूचकांक का ---- के रूप में परिभाषित किया जाता है।

Work index is defined as the

- (a) एक टन फीड से 100μ तक क्रश करने हेतु ऊर्जा की आवश्यकता / energy needed to crush one ton of feed to 100μ
(b) लघु फीड से 200 मेश स्क्रीन के लिए उत्पाद 80% हेतु ऊर्जा (kWh/फीड टन) की आवश्यकता / energy (kWh/ton of feed) needed to crush small feed to such a size that 80% of the product passes a 200 mesh screen.
(c) एक टन से 200μ फिट तक क्रश करने हेतु ऊर्जा की आवश्यकता / energy needed to crush one ton of feed to 200μ
(d) 100μ स्क्रीन के माध्यम से पास करने हेतु उत्पाद के बहुत बड़े फीड का 80% आकार को कम करने हेतु कुल ऊर्जा (kWh/फीड टन) की आवश्यकता / gross energy (kWh/ton of feed) needed to reduce very large feed to such a size that 80% of the product passes through a 100μ screen.

	सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार / SATISH DHAWAN SPACE CENTRE SHAR	SET A
	तकनीकी सहायक (रसायनिक इंजीनियरिंग) / TECHNICAL ASSISTANT (CHEMICAL ENGINEERING)	

18. फिल्टर मेडियम प्रतिरोध (R_m) ----- द्वारा प्रदान किया जाता है।

Filter medium resistance (R_m) is that offered by the

- (a) फिल्टर कपड़ा / फिल्टर मेडियम / filter cloth / filtering medium
- (b) विभाजिका में अंतः स्थापित कणों / embedded particles in the septum
- (c) फिल्टर कपड़ा और विभाजिका में अंतः स्थापित कण मिलकर /
filter cloth and the embedded particle collectively
- (d) न (a) और न (b) / neither (a) nor (b)

19. विविध संवाहकों के विशिष्ट परिवहन अनुप्रयोग का मिलान करें।

Match the typical transportation application of various conveyors.


- | | |
|-----------------------|--|
| A. उड़ान संवाहक | P. चिपचिपा, लईदार एवं सूखा पाउडर ठोस पदार्थ का अभिगम |
| B. स्कू संवाहक | Q. अपघर्षक पदार्थों के अभिगम हेतु योग्य नहीं |
| C. बकेट तुंगता | R. अतिसूक्ष्म पदार्थों का अभिगम |
| D. गैस संवाहक | S. चिपचिपे पदार्थों का लंबवत उत्थापन हेतु योग्य नहीं |
| A. Flight conveyor | P. Transportation of sticky, pasty & dry powdery solid materials |
| B. Screw conveyor | Q. Not fit for transportation of abrasive materials |
| C. Bucket elevator | R. Transportation of ultrafine materials |
| D. Pneumatic Conveyor | S. Not fit for vertical lifting of sticky materials |

- (a) A-Q, B-P, C-S, D-R
- (b) A-Q, B-P, C-R, D-S
- (c) A-S, B-R, C-Q, D-P
- (d) A-R, B-S, C-P, D-Q


20. गलत कथन को चुनें।

Pick out the wrong statement.


- (a) विशिष्ट केक प्रतिरोध की इकाई L/M है। /
Unit of specific cake resistance is L/M
- (b) केवल चार विधि हैं यथा-संपीड़न, संप्रभाव, संनिघर्षण एवं कटिंग है, जहाँ आकार को कम करने का उपकरण तैनात होता है। /
There are only four methods viz. compression, impact, attrition and cutting, which the size reduction equipments employ.
- (c) ओपन सर्किट ग्राइंडिंग से संवृत सर्किट ग्राइंडिंग अधिक सस्ती है। /
Closed circuit grinding is more economical than open circuit grinding.
- (d) द्रव से ठोस के ट्रेस के हटाने हेतु प्रयुक्त उपकरण को वर्गिकारक कहा जाता है। ✓
The equipment used for the removal of traces of solids from a liquid is called a Classifier.

	सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार / SATISH DHAWAN SPACE CENTRE SHAR	SET A
	तकनीकी सहायक (रसायनिक इंजीनियरिंग) / TECHNICAL ASSISTANT (CHEMICAL ENGINEERING)	


21. तापीय विसरणशीलता _____ के समांगी है।
Thermal diffusivity is analogous to
- (a) संवेग विसरणशीलता / Momentum diffusivity
(b) द्रव्यमान विसरणशीलता / Mass diffusivity
(c) (a) और (b) दोनों / both (a) and (b)
(d) न (a) और न (b) / Neither (a) nor (b)
22. विकिरण द्वारा ऊष्मा स्थानांतरण में महत्वपूर्ण विद्युत चुंबकीय स्पेक्ट्रम का रेंज ----- माइक्रोन है।
The range of electromagnetic spectrum important in heat transfer by radiation is _____ microns.
- (a) 0.38 - 0.78 (b) 0.5 - 50 (c) 5 - 50 (d) 100 - 1000
23. गतल समीकरण चुनें
Pick out the wrong equation
- (a) नसेट सं./ $(Nu) = hD / k$
Nusselt No. $(Nu) = hD / k$
(b) प्रांडटल सं./ $(Pr) = k / \rho C_p$
Prandtl No. $(Pr) = k / \rho C_p$
(c) पेकलेट सं./ $(Pe) = Re \cdot Pr = DV / \alpha$ जहाँ α - ऊष्मीय विसरणशीलता
Peclet No. $(Pe) = Re \cdot Pr = DV / \alpha$ where α - Thermal diffusivity
(d) ग्राशॉफ सं./ $(Gr) = D^3 P^2 \beta g \Delta T / \mu^2$ जहाँ β - तरल का तापीय विस्तार का गुणांक
Grashof No. $(Gr) = D^3 P^2 \beta g \Delta T / \mu^2$ where β - coefficient of thermal expansion of fluid
24. तरल पदार्थों के द्रवगतिकीय और ऊष्मीय परिसीमा परतों के ऊष्मीय प्लेट पर प्रवाहित करने पर एकसमान और मूल्य प्रांडटल की संख्या होगी।
At what value of Prandtl no., the hydrodynamic and thermal boundary layers of a fluid flowing over a heated plate will be identical?
- (a) < 1 (b) > 1
(c) 1 (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं/None of these
25. दोगुना पाईप ऊष्मा विनिमयक का प्रयोग किया जाता है।
Double pipe heat exchangers are used
- (a) जब ऊष्मा स्थानांतरण क्षेत्र की जरूरत बहुत अधिक होती है /
when heat transfer area required is very high
(b) क्योंकि इसमें कम सतह क्षेत्र की आवश्यकता होती है /
because it occupies less floor area.
(c) क्योंकि यह सस्ती होती है /
because it is less costly.
(d) जब ऊष्मा स्थानांतरण क्षेत्र की जरूरत बहुत कम होती है, यथा $(100 - 200 \text{ ft}^2)$ /
when heat transfer area required is very low, i.e. $(100 - 200 \text{ ft}^2)$.

	सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार / SATISH DHAWAN SPACE CENTRE SHAR	SET A
	तकनीकी सहायक (रसायनिक इंजीनियरिंग) / TECHNICAL ASSISTANT (CHEMICAL ENGINEERING)	

26. बाएं कॉलम को दाएँ कॉलम के इकाईयों से मिलान करें।
Match the left column with the units in the right column.
- | | |
|--|---|
| A. ऊष्मीय चालकता / Thermal conductivity | P. J/gm. ° C or Cals/ gm. ° C |
| B. ऊष्मा स्थानांतरण गुणांक / Heat transfer coefficient | Q. W/m ² or Btu/hr.ft ² |
| C. विशिष्ट ऊष्मा / Specific heat | R. W/m ² . ° K or Btu/hr.ft ² . ° F |
| D. ऊष्मा अभिवाह / Heat flux | S. W/m. ° K or Btu/hr.ft. ° F |
- (a) A-Q, B-S, C-P, D-R
(b) A-R, B-S, C-P, D-Q
(c) A-S, B-R, C-P, D-Q
(d) A-S, B-P, C-Q, D-R
27. वाष्प पृथक्कित्र का प्रयोग किया जाता है।
Steam ejector is used to
- (a) निर्वात हेतु / create vacuum
(b) वाष्प के अतिऊष्मीय हेतु / superheat the steam
(c) वाष्प पाइपलाइन से द्राव हटाने हेतु / remove condensate from the steam pipelines
(d) उपर्युक्त सभी / All the above
28. यदि किसी पिंड में एकलवर्णिक उत्सर्जनता धूसल (ग्रे) हो तो पिंड को कहा जाता है।
A body is called grey if the monochromatic emissivity of the body is
- (a) इकाई / unity
(b) सभी तरंगदैर्घ्य में एकसमान / same for all wavelengths
(c) सभी तरंगदैर्घ्य में एकसमान नहीं / different for all wavelengths
(d) शून्य / zero
29. ऊष्मा स्थानांतरण की दर संपूर्ण ऊष्मा स्थानांतरण गुणांक का उत्पाद है। तापमान और _____ में अंतर
The rate of heat transfer is a product of overall heat transfer coefficient, the difference in temperature and the _____
- (a) ऊष्मीय परिमाण / heating volume
(b) ऊष्मा स्थानांतरण क्षेत्र / heat transfer area
(c) नसेल्ट संख्या / Nusselt number
(d) इनमें से कोई नहीं / None of these
30. दिए गए वाष्पक (C और E क्रमशः वाष्पक की क्षमता और इकोनॉमी है) में वाष्प की खपत Kg/hr है।
Steam consumption in Kg/hr in case of an evaporator is given by (C and E are Capacity and Economy of the evaporator respectively)
- (a) C/E (b) E/C (c) C.E (d) 1/C.E

	सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार / SATISH DHAWAN SPACE CENTRE SHAR	SET A
	तकनीकी सहायक (रसायनिक इंजीनियरिंग) / TECHNICAL ASSISTANT (CHEMICAL ENGINEERING)	

31. बाएं कॉलम में दिए गए के साथ दाएं कॉलम में संबंधित सामग्री के साथ मिलान करें।
Match the items in the left column with the appropriate item in the right column.
- | | |
|---------------------|---|
| A. स्केमिड्ट संख्या | P. संवेग विसरणशीलता / तापीय विसरणशीलता |
| B. लेविस संख्या | Q. द्रव्यमान विसरणशीलता / तापीय विसरणशीलता |
| | R. तापीय विसरणशीलता / द्रव्यमान विसरणशीलता |
| | S. संवेग विसरणशीलता / द्रव्यमान विसरणशीलता |
| A. Schmidt number | P. Momentum diffusivity / Thermal diffusivity |
| B. Lewis number | Q. Mass diffusivity / Thermal diffusivity |
| | R. Thermal diffusivity / Mass diffusivity |
| | S. Momentum diffusivity / Mass diffusivity |
- (a) A-R, B-S
(b) A-S, B-R
(c) A-Q, B-P
(d) A-R, B-Q
32. हीगवाई वेधन सिद्धांत कहता है कि द्रव्यमान स्थानांतरण गुणांक _____ के बराबर है (जहाँ D_{AB} विसरण और θ समय है)
Higbie's penetration theory states that the mass transfer coefficient is equal to (where D_{AB} is diffusivity and θ is time)
- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| (a) $(D_{AB} \theta)^{1/2}$ | (b) $(D_{AB} / \theta)^{1/2}$ |
| (c) $2(D_{AB} / \pi \theta)^{1/2}$ | (d) $2(D_{AB} / \theta)^{1/2}$ |
33. द्रव्यमान स्थानांतरण डैंकवर्ट मॉडल में सतह नवीनीकरण आवृत्ति (s) _____ द्वारा दिया गया है।
(जहाँ K_L - द्रव्यमान स्थानांतरण गुणांक, D_{AB} - विसरणता)
The surface renewal frequency (s) in Danckwert's model of mass transfer is given by (where K_L - Mass transfer coefficient, D_{AB} - Diffusivity)
- | | | | |
|--------------------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|
| (a) $K_L^2 \cdot D_{AB}$ | (b) $\sqrt{K_L^2 \cdot D_{AB}}$ | (c) D_{AB} / K_L^2 | (d) K_L^2 / D_{AB} |
|--------------------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|
34. अवशोषण घटक $A = L/mG$ (L - द्रव्यमान प्रवाह दर, G - गैस प्रवाह दर और m -ढलान) है, तो
The absorption factor, $A = L/mG$ (L - Liquid flow rate, G - Gas flow rate and m -slope) is nothing but
- | |
|---|
| (a) उस वक्र की साम्यावस्था के प्रचालन लाईन के ढलान का अनुपात /
ratio of the slope of the operating line to that of the equilibrium curve |
| (b) प्रचालन लाईन के वक्र की साम्यावस्था के ढलान का अनुपात /
ratio of the slope of the equilibrium curve to that of the operating line |
| (c) वक्र साम्यावस्था के प्रचालन लाईन X का ढलान /
slope of the operating line X slope of the equilibrium curve |
| (d) इनमें से कोई नहीं / None of these |

 इसरो ISRO	सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार / SATISH DHAWAN SPACE CENTRE SHAR	SET A
	तकनीकी सहायक (रसायनिक इंजीनियरिंग) / TECHNICAL ASSISTANT (CHEMICAL ENGINEERING)	

35. बाएँ कॉलम के साथ दाएँ कॉलम में निम्न प्रकार के आसवन का मिलान करें।

Match the following types of distillation in left column with the right column.


- | | |
|---------------------|---|
| A. स्थिरक्वाथी आसवन | P. स्फुर वाष्पीकरण के रूप में भी जाना जाता है। |
| B. निष्कर्षी आसवन | Q. उष्मीय संवेदी हेतु बहुत निम्न दाब आसवन योग्य। |
| C. आण्विक आसवन | R. द्विआधारी मिश्रण की संबंधित वाष्पशीलता को बदलने के लिए विलेय को जोड़ा जाता है। |
| D. साम्यावस्था आसवन | S. द्विआधारी मिश्रण के किसी एक घटक के नियतांक क्वथनांक मिश्रण बनाने के लिए संरोहक का प्रयोग किया जाता है। |
-
- | | |
|-----------------------------|---|
| A. Azeotropic distillation | P. Also known as Flash vapourisation. |
| B. Extractive distillation | Q. Very-low-pressure distillation suitable for heat-sensitive substances. |
| C. Molecular distillation | R. 'Solvent' is added to alter the relative volatility of the binary mixture. |
| D. Equilibrium distillation | S. Entrainer is used to form a constant boiling mixture with one of the constituents of the binary mixture. |

- (a) A-S, B-Q, C-R, D-P
 (b) A-S, B-R, C-Q, D-P
 (c) A-P, B-R, C-Q, D-S
 (d) A-R, B-S, C-P, D-Q


36. गलत कथन चुनें

Pick out the wrong statement

- (a) राउल्टस नियम आदर्श विलयन के लिए उपयुक्त है / Raoult's law is applicable to the ideal solutions
- (b) आसवन कॉलम में 'अवशेष' अथवा 'तल' अधिक अस्थिर होने के घटक मौजूद होते हैं। / 'Residue', or 'bottoms' in the distillation column is rich in more volatile component.
- (c) आसवन कॉलम के सुधार अथवा समृद्ध सेक्शन में वाष्प उत्सर्जन हेतु कम वाष्पशील घटक को हटाने अथवा अवशोषण में पश्चवाही के साथ साफ किया जाता है। / Vapour rising in the rectifying, or enriching section of the distillation column is washed with 'reflux' to remove or absorb the less volatile component.
- (d) आसवन कॉलम में आसुत अधिक अस्थिर घटक है। / 'Distillate' in the distillation column is rich in more volatile component.

	सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार / SATISH DHAWAN SPACE CENTRE SHAR	SET A
	तकनीकी सहायक (रसायनिक इंजीनियरिंग) / TECHNICAL ASSISTANT (CHEMICAL ENGINEERING)	

37. यदि पश्चवाही (रिफ्लक्स) के आसवन कॉलम (L_0) 200 moles/hr, है, जब आसुत दर (D) 100 moles/hr है, तो पश्चवाही का अनुपात है।
If 'reflux' to a distillation column (L_0) is 200 moles/hr, when the overhead distillate rate (D) is 100 moles/hr, the 'reflux ratio' is
- (a) 20,000 (b) 0.5 (c) $\sqrt{2}$ (d) 2.0
38. द्रव्य निष्कर्षण में, यदि विलायक का वर्णात्मक (β) की इकाई है तब
In liquid extraction, if the selectivity of the solvent (β) is unity, then
- (a) संघटनों का पृथक्कीकरण सबसे अधिक प्रभावी होता है /
Separation of the constituents is the most effective.
- (b) पृथक्कीकरण नहीं होगा /
No separation will occur.
- (c) अपेक्षित विलायक की मात्रा न्यूनतम होगी /
Amount of solvent required will be minimum.
- (d) विलायक की प्रवाह दर बहुत निम्न होगी /
Solvent flow rate should be very low.
39. भौतिक अवशोषण अथवा वैन डर वाल्स अधिशोषण है।
Physical adsorption, or 'Van der waals' adsorption is
- (a) अनुत्क्रमणीय परिघटना / an irreversible phenomenon.
- (b) प्रतिवर्ती परिघटना / a reversible phenomenon.
- (c) ऊष्मीय विकास के साथ / accompanied by evolution of heat.
- (d) (b) और (c) दोनों / both (b) and (c).
40. यदि शुष्क आधार पर ठोस की आद्रता की मात्रा X है, तो नमी आधारित _____ है।
If moisture content of solid on dry basis is X, then the same on wet basis is
- (a) $\frac{X}{1+X}$ (b) $\frac{X}{1-X}$ (c) $\frac{1+X}{X}$ (d) $\frac{1-X}{X}$
41. अभिक्रिया की आण्विकता _____ है।
The Molecularity of a reaction
- (a) शून्य हो सकता है / can be zero
- (b) शून्य नहीं हो सकता है / cannot be zero
- (c) भिन्नात्मक हो सकता है / can be fractional
- (d) हमेशा अपने क्रम के बराबर है / is always equal to its order

	सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार / SATISH DHAWAN SPACE CENTRE SHAR	SET A
	तकनीकी सहायक (रसायनिक इंजीनियरिंग) / TECHNICAL ASSISTANT (CHEMICAL ENGINEERING)	

42. अभिक्रिया $A \rightarrow B$ और $X \rightarrow Y$ में क्रमशः 40 KJ और 60 KJ सक्रियता ऊर्जा होती है, तो निम्न में से कौन सा कथन सही है।
The reactions $A \rightarrow B$ and $X \rightarrow Y$ have the energy of activation 40 KJ and 60 KJ respectively. Which of the following statement is correct?
- (a) अभिक्रिया $A \rightarrow B$, $X \rightarrow Y$ की तुलना में कम दर पर संसाधित होता है /
The reaction $A \rightarrow B$ proceeds at a slower rate compared to $X \rightarrow Y$
- (b) अभिक्रिया $A \rightarrow B$, $X \rightarrow Y$ की तरह उसी दर पर संसाधित होता है /
The reaction $A \rightarrow B$ proceeds at the same rate as $X \rightarrow Y$
- (c) अभिक्रिया $A \rightarrow B$, $X \rightarrow Y$ की तुलना में तीव्र दर से संसाधित होता है। /
The reaction $A \rightarrow B$ proceeds at a faster rate compared to $X \rightarrow Y$
- (d) दर की तुलना सुनिश्चित नहीं की जा सकती है। /
Comparison of rate cannot be determined
43. अरहेनियस समीकरण के अनुसार वक्र लॉग K के प्लॉटिंग द्वारा सीधी लाईन प्राप्त की जा सकती है।
According to Arrhenius equation a straight line is obtained by plotting the curve log K against
- (a) T (b) log T (c) 1/T (d) log 1/T
44. अभिक्रिया की इकाई दर और नियतांक की दर समान होती है।
The units of rate of reaction and rate constant are same for
- (a) शून्य क्रम अभिक्रिया / Zero order reaction
(b) प्रथम क्रम अभिक्रिया / First order reaction
(c) द्वितीय क्रम अभिक्रिया / Second order reaction
(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं / None of the above
45. दर समीकरण अथवा दर नियम में सापेक्षिक नियतांक जाना जाता है।
The proportionality constant in the rate equation or rate law is known as
- (a) दर नियतांक / Rate constant
(b) अभिक्रिया का वेग नियतांक / Velocity constant of the reaction
(c) विशिष्ट अभिक्रिया दर / Specific reaction rate
(d) उपर्युक्त सभी / All the above
46. n^{th} क्रम प्रक्रिया का तापमान आश्रित (दर नियतांक) की इकाई है।
The units of temperature dependent term (Rate constant) of n^{th} order reaction are
- (a) $\text{Sec}^{-1} \text{ moles}^{1-n} \text{ litre}^{1-n}$ (b) $\text{Sec}^{-1} \text{ moles}^{1-n} \text{ litre}^{n-1}$
(c) $\text{Sec}^{-1} \text{ moles}^{1+n} \text{ litre}^{1+n}$ (d) $\text{Sec}^{-1} \text{ moles}^{n-1} \text{ litre}^{n-1}$

 इसरो ISRO	सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार / SATISH DHAWAN SPACE CENTRE SHAR	SET A
	तकनीकी सहायक (रसायनिक इंजीनियरिंग) / TECHNICAL ASSISTANT (CHEMICAL ENGINEERING)	

47. प्रारंभिक उत्क्रमणीय अभिक्रिया $2O_3 \rightleftharpoons 3O_2$ पर विचार करते हुए अभिक्रिया हेतु साम्यवस्था नियतांक K_c _____ है।

Consider an elementary reversible reaction $2O_3 \rightleftharpoons 3O_2$. The equilibrium constant K_c for the reaction

- (a) $[O_3]^2 / [O_2]^3$ (b) $[O_2]^3 / [O_3]^2$ (c) $[O_3]^3 / [O_2]^2$ (d) $[O_2]^2 / [O_3]^3$

48. _____ रिएक्टर में तरल पदार्थ का पार्श्विक मिश्रण होता है परंतु प्रवाह पथ के साथ मिश्रण अथवा विसरण नहीं होता है।

In _____ reactor there may be lateral mixing of fluid but no mixing or diffusion along the flow path

- (a) बैच / Batch
 (b) मिश्रित प्रवाह / Mixed flow
 (c) प्लग प्रवाह / Plug flow
 (d) पश्च मिश्रण अथवा आदर्श क्रियाशील टैंक अथवा नियतांक प्रवाह क्रियाशील टैंक /
 Back mix or ideal stirred tank or constant flow stirred tank

49. गलत कथन चुनें

Pick out the wrong statement

- (a) अभिक्रिया के स्टाइकियोमेट्री समीकरण में अभिक्रिया की प्रणाली को नहीं दर्शाता है /

The stoichiometric equation of a reaction does not indicate the mechanism of the reaction.

- (b) किसी रसायनिक अभिक्रिया के अध्ययन में, समीकरण की दर मूलतः प्रायोगात्मक रूप से सुनिश्चित किया जाता है। समीकरण दर से क्रम, प्रस्तावित उपयुक्त प्रणाली के बारे में हमें पता चलता है। प्रणाली से हमें अणुसंख्यता के बारे में पता चलता है। /


In the study of any chemical reaction, the rate equation is first determined experimentally. From the rate equation we can know the order, a suitable mechanism is proposed. From the mechanism we can know the molecularity.

- (c) अणुसंख्यता एक सैद्धांतिक मात्रा है जबकि अभिक्रिया का क्रम एक प्रायोगात्मक मात्रा है। /

Molecularity is a theoretical quantity whereas the order of a reaction is an experimental quantity.

- (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं /

None of the above.

	सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार / SATISH DHAWAN SPACE CENTRE SHAR	SET A
	तकनीकी सहायक (रसायनिक इंजीनियरिंग) / TECHNICAL ASSISTANT (CHEMICAL ENGINEERING)	

50. ऋणात्मक उत्प्रेरक है, जो

Negative catalyst is one which

- (a) रसायनिक परिवर्तन की दर को विलंब करता है / retards the rate of a chemical change
- (b) रसायनिक परिवर्तन की दर को बढ़ाता है / increases the rate of a chemical change
- (c) रसायनिक परिवर्तन को प्रारंभ करता है / initiates a chemical change
- (d) रसायनिक परिवर्तन की दर को न तो बढ़ाता है और न घटाता है / neither increases nor decreases the rate of a chemical change.

51. किसी गैस की संपीड्यता घटक (Z) के रूप में परिभाषित है तो

The compressibility factor (Z) of a gas is defined as

- (a) गैस के वास्तविक परिमाण का औसत से आदर्श गैस नियम द्वारा पूर्वानुमानित परिमाण / The ratio of the actual volume of the gas to the volume predicted by ideal gas law.
- (b) आदर्श गैस नियम द्वारा पूर्वानुमानित परिमाण का औसत से गैस के वास्तविक परिमाण / The ratio of the volume predicted by the ideal gas law to the actual volume of the gas.
- (c) गैस के वास्तविक परिमाण और आदर्श गैस नियम द्वारा पूर्वानुमानित परिमाण में अंतर / The difference between the actual volume of the gas and the volume predicted by the ideal gas law.
- (d) गैस के वास्तविक परिमाण और आदर्श गैस नियम द्वारा पूर्वानुमानित परिमाण का योग / The sum of the actual volume of the gas and the volume predicted by the ideal gas law.

52. परम शून्य तापमान पर प्रत्येक पूर्णतः क्रिस्टलीय पदार्थ का एंट्रॉपी शून्य हो जाता है। यह निम्न से संबंधित है।


"At the absolute zero temperature, the entropy of every perfectly crystalline substance becomes zero." This follows from the

- (a) ऊष्मागतिकी का ज़िरोथ नियम / Zeroth law of thermodynamics
- (b) ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम / 1st law of thermodynamics
- (c) ऊष्मागतिकी का द्वितीय नियम / 2nd law of thermodynamics
- (d) ऊष्मागतिकी का तृतीय नियम / 3rd law of thermodynamics


53. समीकरण $C_p - C_v = R$ है, तो

The equation $C_p - C_v = R$ is


- (a) किसी वास्तविक गैस हेतु सही / true for any real gas
- (b) केवल आदर्श गैस हेतु सही / true for an ideal gas only.
- (c) आदर्श गैस और वास्तविक गैस हेतु सही / true for an ideal & real gas
- (d) किसी गैस हेतु सही नहीं / not true for any gas

	सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार / SATISH DHAWAN SPACE CENTRE SHAR	SET A
	तकनीकी सहायक (रसायनिक इंजीनियरिंग) / TECHNICAL ASSISTANT (CHEMICAL ENGINEERING)	


54. भूस्तरिका को परिभाषित किया गया है।
Offset is defined as
- नियंत्रित चर में स्थायी अवस्था त्रुटि /
steady state error in controlled variable
 - नियंत्रित चर में अस्थायी अवस्था त्रुटि /
unsteady state error in controlled variable
 - नियंत्रित चर में उच्चतम अधिकतम विचलन /
highest maximum deviation in controlled variable
 - नियंत्रित चर में निम्नतम अधिकतम विचलन /
lowest maximum deviation in controlled variable
55. प्रथम-क्रम प्रणाली का समय नियतांक को -- परिवर्तनीय औसत के रूप में परिभाषित है।
Time constant of a first-order system is defined as the ratio of the change in
- प्रेरक बल में परिवर्तन हेतु मात्रा का भंडारण /
storage of a quantity to the change in driving force
 - प्रवाह में परिवर्तन हेतु मात्रा का भंडारण /
storage of a quantity to the change in flow
 - प्रवाह में परिवर्तन हेतु प्रेरक बल /
driving force to the change in flow
 - मात्रा के भंडारण में परिवर्तन हेतु प्रेरक बल /
driving force to the change in storage of a quantity.
56. संतुलित रासायनिक समीकरण में रासायनिक अभिकारक और उत्पादों के द्रव्यमान के बीच संबंध _____ की प्रतिक्रिया है।
The relationship between the masses of chemical reactants and products in a balanced chemical equation is _____ of the reaction.
- ऊष्मरसायन / Thermochemistry
 - रससमीकरणमिति / Stoichiometry (Greek "stoicheion" - Element and "metron" = Measure)
 - रसायनिक बलगतिकी / Chemical kinetics
 - रसायनिक अभिक्रिया इंजीनियरिंग / Chemical reaction engineering.
57. अभिकारक जो पहले पूर्णतः खपत करता है, उत्पादन की मात्रा सीमित करता है, को कहा जाता है।
The reactant that is entirely consumed first, limiting the amount of product(s) is called _____
- सीमित अभिकारक अथवा सीमित अभिकर्मक अथवा सीमित संघटक /
Limiting reactant or limiting reagent or limiting component
 - अत्यधिक अभिकारक / Excess reactant
 - कुंजी घटक / Key component
 - परिवर्तन / Conversion

 इसरो ISRO	सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार / SATISH DHAWAN SPACE CENTRE SHAR	SET A
	तकनीकी सहायक (रसायनिक इंजीनियरिंग) / TECHNICAL ASSISTANT (CHEMICAL ENGINEERING)	

58. बाएँ कॉलम में ऐरोमैटिक यौगिक के साथ दाएँ कॉलम में आण्विक सूत्र से मिलान करें।
Match the aromatic compounds in the left column with the molecular formula in the right column.
- | | |
|---------------------------------|-----------------|
| A. बेंजिन / Benzene | P. $C_6H_5NO_2$ |
| B. टॉलिन / Toluene | Q. $C_6H_5NH_2$ |
| C. नाइट्रोबेंजिन / Nitrobenzene | R. C_6H_6 |
| D. एनिलीन / Aniline | S. $C_6H_5CH_3$ |
- (a) A-R, B-S, C-Q, D-P
(b) A-R, B-S, C-P, D-Q
(c) A-S, B-R, C-P, D-Q
(d) A-R, B-P, C-S, D-Q
59. स्थायी अवस्था में प्रणाली हेतु संबंध की वैधता, इनपुट = आउटपुट मान्य होगा।
Validity of the relationship, inputs = outputs, holds good for the system at steady state
- (a) रसायनिक अभिक्रिया के साथ / with chemical reaction
(b) रसायनिक अभिक्रिया के बिना / without chemical reaction
(c) रसायनिक अभिक्रिया और हानि के बिना / without chemical reaction and losses
(d) इनमें से कोई नहीं / none of these
60. बड़ी संख्या में रसायनिक अभिक्रियाओं में अभिकारकों और उत्पादों का परिमाण लघु पूर्णाकों द्वारा एक दूसरे से संबंधित होते हैं, बशर्ते कि समान तापमान और दाब पर परिमाणों का मापन किया जाए। यह कथन ---- के रूप में जाना जाता है।
"The volume of reactants and products in a large number of chemical reactions are related to each other by small integers, provided the volumes are measured at the same temperature and pressure." This statement is known as
- (a) गे-लुसैक का नियम / Gay-Lussac's law
(b) एवोगाड्रो का नियम / Avogadro's law
(c) अमगत का नियम / Amagat's law
(d) डाल्टन का नियम / Dalton's law

 इसरो डिवायन	सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार / SATISH DHAWAN SPACE CENTRE SHAR	SET A
	तकनीकी सहायक (रसायनिक इंजीनियरिंग) / TECHNICAL ASSISTANT (CHEMICAL ENGINEERING)	

कच्चे कार्य के लिए स्थान / Space for rough work

	सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार / SATISH DHAWAN SPACE CENTRE SHAR	SET A
	तकनीकी सहायक (रसायनिक इंजीनियरिंग) / TECHNICAL ASSISTANT (CHEMICAL ENGINEERING)	

3. हर वस्तुनिष्ठ प्रश्न एक पाठ तथा/अथवा आंकड़ों के साथ दिया जाएगा, जहाँ विविध उत्तर विकल्प (a), (b), (c) तथा (d) लागू होंगे। उनमें से एक ही उत्तर सही है / Each objective question is provided with a text and/or figures wherever applicable with **multiple answer choices (a), (b), (c) and (d)**. Only one of them is correct.
4. ओएमआर शीट पर दिए गए अनुदेशों को ध्यान से पढ़ें। अपने उत्तरों को चिह्नित करने तथा ओएमआर शीट पर लिखने हेतु केवल **ब्लू अथवा ब्लैक बॉल पॉइंट कलम** का ही प्रयोग करें / Read the instructions on the **OMR** sheet carefully. Use only **Blue or Black Ball Point Pen** for writing on OMR sheet and marking your answers.
5. सभी वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्नों के सही उत्तर हेतु समान **तीन** अंक होंगे, कोई उत्तर न देने पर **शून्य** तथा गलत उत्तर पर **एक** अंक काटा जाएगा। एक प्रश्न के **विविध उत्तरों** को गलत उत्तर माना जाएगा। / All objective type questions carry equal marks of **THREE** for a correct answer, **ZERO** for no answer and minus **ONE** for a wrong answer. **Multiple answers** for a question will be regarded as a wrong answer.
6. प्रश्न पुस्तिका के दाएं ओर के ऊपरी कोने में **A या B या C या D या E** चिह्नित किया गया है, जो ओएमआर शीट में दिए गए कोष्ठ तथा बुलबुले में ठीक से लिखना अनिवार्य है। ऐसा न करने पर उत्तर पुस्तिका की जाँच नहीं की जाएगी। / Question booklets have been marked with **A or B or C or D or E** on the right hand top corner, which is mandatory to be written on the OMR sheet in the box and bubble appropriately, failing which, the answer sheet will not be evaluated.
7. आवश्यक होने पर रफ कार्य हेतु पुस्तिका में दिए गए रिक्त स्थान का उपयोग सकते हैं। अलग से कोई शीट नहीं दी जाएगी / Space available in the booklet could be used for rough work, if required. No separate sheet will be provided.
8. जो प्रश्न आप के लिए बहुत ही कठिन लग रहे हों, उन पर अपना समय बर्बाद न करें। आप अन्य प्रश्न हल करें तथा बाद में कठिन प्रश्न हल कर सकते हैं। / Do not waste time on questions, which are too difficult for you. You can go on to other questions and come back to the difficult ones later.
9. परीक्षा के समाप्त होने पर (1)फोटो चिपकाए हुए लिखित परीक्षा का कॉल लेटर तथा (2) ओएमआर उत्तर पुस्तिका निरीक्षक को सौंप दें तथा किसी भी हालात में अभ्यर्थी इन्हें बाहर न ले जाएं / At the end of the test (1) Written test call Letter(s) with photograph pasted on it and (2) OMR Answer Sheet shall be returned to the invigilator and shall not be carried by the candidate under any circumstances.
10. भाषा विवरण के बीच किसी प्रश्न में संदेह हो तो, अंग्रेजी विवरण ही प्रधान होगा / In case of any doubt in any question between the language versions, English version will prevail.

Post Code No. 06